

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



TESIS DOCTORAL

**Estudio de la influencia de la mordida cruzada posterior
unilateral sobre la maduración y el desarrollo dental en niños
de la Comunidad de Madrid**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Andrea Álvarez Alonso

Directoras

M^a Rosa Mourelle Martínez
Montserrat Diéguez Pérez
Marta Macarena Paz Cortés

Madrid



Universidad Complutense de Madrid

Facultad de Odontología

Departamento de Profilaxis, Odontopediatría y Ortodoncia.



ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE LA MORDIDA CRUZADA POSTERIOR UNILATERAL SOBRE LA MADURACIÓN Y EL DESARROLLO DENTAL EN NIÑOS DE LA COMUNIDAD DE MADRID.

TESIS DOCTORAL

Directores:

Profa. Dra. M^a Rosa Mourelle Martínez

Profa. Dra. Montserrat Diéguez Pérez

Profa. Dra. Marta Macarena Paz Cortés

ANDREA ÁLVAREZ ALONSO

MADRID, 2019



U N I V E R S I D A D
COMPLUTENSE
M A D R I D

**DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD DE LA TESIS
PRESENTADA PARA OBTENER EL TÍTULO DE DOCTOR**

D./Dña. ANDREA ALVAREZ ALONSO,
estudiante en el Programa de Doctorado CIENCIAS ODONTOLÓGICAS,
de la Facultad de Odontología ☒ de la Universidad Complutense de
Madrid, como autor/a de la tesis presentada para la obtención del título de Doctor y
titulada:

ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE LA MORDIDA CRUZADA POSTERIOR UNILATERAL SOBRE LA MADURACIÓN Y DESARROLLO DENTAL EN NIÑOS DE LA COMUNIDAD DE MADRID

y dirigida por: MARIA ROSA MOURELLE MARTINEZ
MONTSERRAT DIEGUEZ PEREZ
MARTA MACARENA PAZ CORTES

DECLARO QUE:

La tesis es una obra original que no infringe los derechos de propiedad intelectual ni los derechos de propiedad industrial u otros, de acuerdo con el ordenamiento jurídico vigente, en particular, la Ley de Propiedad Intelectual (R.D. legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, modificado por la Ley 2/2019, de 1 de marzo, regularizando, aclarando y armonizando las disposiciones legales vigentes sobre la materia), en particular, las disposiciones referidas al derecho de cita.

Del mismo modo, asumo frente a la Universidad cualquier responsabilidad que pudiera derivarse de la autoría o falta de originalidad del contenido de la tesis presentada de conformidad con el ordenamiento jurídico vigente.

En Madrid, a 6 ☒ de noviembre ☒ de 2019 ☒

Fdo.:

Esta DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD debe ser insertada en
la primera página de la tesis presentada para la obtención del título de Doctor.

DEDICATORIA

A mis padres, por hacer de mí lo que soy.

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría expresar un gran agradecimiento a todas las personas que han formado parte del proceso de realización de este trabajo.

A la Profesora. Dra. M^a Rosa Mourelle Martínez, a su vez directora de esta tesis por, en primer lugar, aceptar dirigirla y en segundo lugar por mostrarme su apoyo y su atención constante en todos los procesos por los que hemos pasado a la hora de realizar este trabajo.

A la Profesora. Dra. Montserrat Diéguez Pérez, por formar parte de mis años de formación en el mundo de la odontopediatría y transmitirme sus conocimientos en la ortodoncia, haciendo de ella otra de mis pasiones.

A la Profesora. Dra. Marta Macarena Paz Cortés por estar pendiente de mí en todo momento y solucionarme las infinitas dudas que me fueron surgiendo a lo largo de estos años y ayudarme sin descanso cada vez que lo he necesitado. También por haber sido mi compañera durante nuestros años de máster y acabar siendo una buena amiga y un gran apoyo.

Al Profesor. Dr. Fernando Costa Ferrer por iniciarme en el mundo de la Odontopediatría y por haber sido un excelente profesor, que me ha transmitido el gusto por el trabajo bien hecho.

A D. Santiago Cano Alsua, estadístico de los Servicios Informáticos de la Universidad Complutense de Madrid, por la ayuda prestada en el manejo de la parte estadística, por sus constantes explicaciones y paciencia con mis dudas sobre el estudio.

A mis padres por inculcarme valores como la constancia, esfuerzo y espíritu de sacrificio para alcanzar siempre mis metas.

A mi hermano Pablo, por saber hacerme desconectar con su manera de ver las cosas, tan diferente y a la vez tan parecida a la mía y por su apoyo incondicional.

A mis abuelos, por sus sabios consejos.

A mis amigos por estar siempre cerca y animarme cuando más lo he necesitado.

A Paco, por su amor incondicional.

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	V
ÍNDICE DE TABLAS	XIII
ABSTRACT	XVI
RESUMEN	XXV
 I. INTRODUCCIÓN	 1
II. ANTECEDENTES	5
2.1. DESARROLLO DEL SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO	6
2.1.1. FORMACIÓN Y OSIFICACIÓN DE LA CABEZA	6
2.1.2. LA CAVIDAD BUCAL O ESTOMODEO	7
2.1.3. ODONTOGÉNESIS	9
2.2. CRONOLOGÍA DE LA DENTICIÓN	16
2.2.1. MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDAD DENTAL	17
2.2.2. CRONOLOGÍA DE LA ODONTOGÉNESIS	34
2.3. ERUPCIÓN DENTAL	36
2.3.1. DENTICIÓN TEMPORAL	39
2.3.2. DENTICIÓN PERMANENTE	42
2.3.3. RECAMBIO DENTARIO	44
2.3.4. PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO DE LAS ALTERACIONES DE LA ERUPCIÓN	45
2.4. ALTERACIONES DE LA OCLUSIÓN	60
2.4.1. MORDIDA CRUZADA	63
2.5. ESTUDIOS QUE RELACIONAN LAS ALTERACIONES CON LA OCLUSIÓN EN LA CRONOLOGÍA Y DESARROLLO DENTARIO	77
III. JUSTIFICACIÓN E HIPÓTESIS	79
IV. OBJETIVOS	82
4.1. OBJETIVO GENERAL	83
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	83
V. MATERIAL Y MÉTODO	84
5.1. MUESTRA	85
5.2. MATERIAL	88

5.3. MÉTODO	92
5.3.1. MÉTODO DE DEMIRJIAN PARA MEDIR EL DESARROLLO DENTARIO	92
5.3.2. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE LAS RADIOGRAFÍAS	98
5.3.3. METODOLOGÍA PARA LA REALIZACIÓN DE FOTOGRAFÍAS INTRAORALES	99
5.3.4. METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA MORDIDA CRUZADA	100
5.3.5. ESTUDIO DE LA SECUENCIA ERUPTIVA	100
5.3.6. MÉTODO DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO	101
VI. RESULTADOS	105
6.1. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	106
6.2. DESCRIPTIVA DE LOS PARÁMETROS RECOGIDOS	109
6.2.1. SECUENCIA ERUPTIVA	109
6.2.2. DESARROLLO DENTARIO	109
6.3. ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS SECUENCIAS ERUPTIVAS	116
6.3.1. EN FUNCIÓN DEL SEXO	116
6.3.2. EN FUNCIÓN DEL LADO	117
6.3.3. EN FUNCIÓN DE LA PATOLOGÍA	118
6.4. ESTUDIO COMPARATIVO DEL GRADO DE DESARROLLO DENTARIO	120
6.4.1. EN LA MUESTRA COMPLETA	121
6.4.2. SUBMUESTRA EN NIÑOS	123
6.4.3. SUBMUESTRA EN NIÑAS	125
6.4.4. SUBMUESTRA DE CASOS CON LA MORDIDA CRUZADA EN EL LADO DERECHO	127
6.4.5. SUBMUESTRA DE CASOS CON LA MORDIDA CRUZADA EN EL LADO IZQUIERDO	133
VII. DISCUSIÓN	140
7.1. TIPO DE ESTUDIO	143
7.2. MATERIAL Y METODOLOGÍA DEL ESTUDIO	146
7.2.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	147
7.2.2. TAMAÑO DE LA MUESTRA; DISTRIBUCIÓN POR SEXO,	

EDAD Y LOCALIZACIÓN	151
7.2.3. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO	155
7.3. ANÁLISIS COMPARATIVO	159
7.3.1. ESTUDIO COMPARATIVO DE LA SECUENCIA ERUPTIVA.....	159
7.3.2. ESTUDIO COMPARATIVO DEL GRADO DE DESARROLLO DENTARIO	162
VIII. CONCLUSIONES	166
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	168

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Tipos de osificación en cara y cráneo de un feto de 20 semanas	8
Figura 2: Formación de las láminas vestibular y dentaria. Imagen al microscopio óptico y esquema.	8
Figura 3: Región de la cabeza a las 4 y 5 semanas de gestación con los distintos procesos que la configura.....	10
Figura 4: Estadio de brote o germen dentario; imagen al microscopio óptico	11
Figura 5: Estadio de casquete: esquema del paso del estadio de brote al de casquete e imagen al microscopio óptico	12
Figura 6: Estadio de campana. Imagen al microscopio óptico y esquema	14
Figura 7: Estadio de corona: imagen al microscopio y esquema.	15
Figura 8: Restos epiteliales de Malassez. Imagen al microscopio óptico.....	15
Figura 9: Representación de una radiografía mandibular de un feto en su semana 13 de vida intrauterina, mostrando 3/5 partes de la corona de los dientes anteriores formada, fusión de las cúspides del primer molar deciduo y las 5 cúspides del segundo molar temporal.....	18
Figura 10: Estadios sobre la maduración dental; desarrollo de la corona, raíz y ápice..	19
Figura 11: Esquema sobre los estadios sobre la maduración dental; desarrollo de la corona, raíz y ápice.....	19
Figura 12: Representación de los 4 estadios para la medición de la maduración dental (I comienzo de la mineralización, II corona completa, III erupción de las cúspides en tejido gingival y IV formación completa de las raíces)	20

Figura 13: Representación del método de medición de los ápices según el método de Camiere y cols.....	21
Figura 14: Evaluación de los estadios de formación dentaria de los 7 dientes mandibulares permanentes izquierdos. La suma de puntuación obtenida se traslada a la tabla de Willems que nos dará la edad dental.....	22
Figura 15: Estadios de Demirjian.....	23
Figura 16: Tabla con las puntuaciones según los estadios para calcular la edad dental.....	25
Figura 17: Tabla de percentiles para calcular la edad dental en niños.....	26
Figura 18: Tabla de percentiles para calcular la edad dental en niñas.....	26
Figura 19: Estadios de desarrollo de las piezas permanentes maxilares y mandibulares.....	30
Figura 20: Esquema de los siete estadios de desarrollo.....	33
Figura 21: Cronología del desarrollo dentario en dientes temporales.....	34
Figura 22: Cronología del desarrollo dentario en dientes temporales donde se observan en el estadio de Demirjian en el que se encuentran.....	34
Figura 23: Cronología del desarrollo dentario en dentición permanente. En general los dientes mandibulares preceden a los maxilares. (G) gestación, (Nac) nacimiento.....	35
Figura 24: Las tres fases de la erupción.	37
Figura 25: Esquema del proceso de calcificación y erupción de la dentición primaria.....	40

Figura 26: Tabla de la cronología de erupción de Kronfeld y Logan (modificado posteriormente por McCall y Schour).....	40
Figura 27: Secuencia de emergencia de los dientes temporales en ambas arcadas.	41
Figura 28: Cronología eruptiva de la dentición permanente en años.....	44
Figura 29: Quiste de erupción correspondiente a la región del primer molar permanente inferior.	46
Figura 30: A: Opérculo sobre primer molar inferior. B: Cordón de tejido gingival que atraviesa primer molar permanente.	46
Figura 31. Ortopantomografía de paciente de 12 años de edad con disostosis cleidocraneal en la que podemos observar la aún presencia de la dentición temporal y supernumerarios múltiples.....	50
Figura 32. Fotografía extraoral frontal de paciente de 5 años y 6 meses de edad con displasia ectodérmica. Presenta agenesias de piezas 51/52 61/62/63 71/72 81/82.....	51
Figura 33: Radiografía panorámica de la misma paciente que la figura 32. Vemos agenesias de piezas 11/12/13 21/22/23 41/42 31/32.	51
Figura 34: Clasificación de los dientes supernumerarios.....	54
Figura 35: Radiografía oclusal donde se observan dientes supernumerarios redondeados con un círculo negro.....	55
Figura 36: Radiografía intraoral, aleta de mordida. Se observa primer molar mandibular con erupción ectópica; vemos la reabsorción total de la raíz distal del segundo molar temporal.....	56

Figuras 37 y 38: Fotografía intraoral oclusal superior y radiografía panorámica de paciente del sexo femenino y 8 años de edad que presenta anquilosis de la pieza 54. ..57	
Figura 39: Clase I molar de Angle.60	
Figura 40. Clase II molar de Angle; subdivisión 1ª y 2ª.61	
Figura 41: Clase III molar de Angle.62	
Figura 42: Clasificación de las maloclusiones en relación a los 3 planos del espacio...62	
Figura 43: Esquema de los diferentes tipos de maloclusiones en el plano transversal..63	
Figura 44. Esquema del origen de la maloclusión a partir de una respiración oral.....67	
Figura 45: Imagen de la izquierda; competencia labial al tragar. Imagen de la derecha; incompetencia labial al tragar e interposición lingual entre los incisivos.....68	
Figura 46: Imagen frontal de paciente en dentición mixta primera fase que presenta deglución infantil y mordida cruzada posterior izquierda.....68	
Figura 47: Patrón de succión digital del pulgar.....69	
Figura 48. Paciente en dentición permanente con succión digital. Vemos los efectos a nivel oral del hábito, entre ellos la mordida cruzada posterior bilateral.....70	
Figura 49: Esquema de paciente con función asimétrica del músculo masetero y la repercusión que presenta a nivel condilar.71	
Figura 50: Imagen de reja lingual sobre modelos de escayola. Aparato ortodóncico usado para el tratamiento de la succión digital.73	
Figura 51: Ejemplos de placas de expansión superior e inferior.74	

Figura 52: Quad Hélix.....	75
Figura 53: Imagen de disyuntor. A) Disyuntor Hass modificado y B) disyuntor Hyrax.	76
Figura 54: Ortopantomografía de uno de los pacientes de la muestra.....	90
Figuras 55,56 y 57: Fotografías intraorales frontal, lateral derecha y lateral izquierda de un sujeto del grupo de las niñas de 6 años.	91
Figuras 58,59: Fotografías intraorales oclusal superior e inferior de un sujeto del grupo de las niñas de 6 años.....	91
Figura 60: Estadio de desarrollo A según Demirjian. Tomada de Demirjian y cols.....	93
Figura 61: Estadio de desarrollo B según Demirjian. Tomada de Demirjian y cols.....	94
Figura 62: Estadio de desarrollo C según Demirjian. Tomada de Demirjian y cols.....	94
Figura 63: Estadio de desarrollo D según Demirjian: Tomada de Demirjian y cols.....	95
Figura 64: Estadio de desarrollo E según Demirjian. Tomada de Demirjian y cols.....	96
Figura 65: Estadio de desarrollo F según Demirjian. Tomada de Dermijian y cols.....	96
Figura 66: Estadio de desarrollo G según de Demirjian. Tomada de Demirjian y cols.....	97

Figura 67: Estadio de desarrollo H según Demirjian. Tomada por Demirjian y cols.....	97
Figura 68: Ejemplo de tabla utilizada en nuestro estudio	104
Figura 69 y 70: Diagrama de sectores. Secuencia eruptiva del lado con mordida cruzada y lado sin mordida cruzada	109
Figura 71: Diagrama de barras. Lado con mordida cruzada. Estadios del diente N° 7 (N=130)	110
Figura 72: Diagrama de barras. Lado con mordida cruzada. Estadios del diente N° 6 (N=130)	110
Figura 73: Diagrama de barras. Lado con mordida cruzada. Estadios del diente N°5 (N=130).....	111
Figura 74: Diagrama de barras: Lado con mordida cruzada. Estadios del diente N°4 (N=130)	111
Figura 75: Diagrama de barras. Lado con mordida cruzada. Estadios del diente N°3 (N=130)	111
Figura 76: Diagrama de barras. Lado con mordida cruzada. Estadios del diente N°2 (N=130)	112
Figura 77: Diagrama de barras. Lado con mordida cruzada. Estadios del diente N°1 (N=130)	112
Figura 78: Diagrama de barras. Lado sin mordida cruzada. Estadios del diente N° 7 (N=130)	113

Figura 79: Diagrama de barras. Lado sin mordida cruzada. Estadios del diente N°6 (N=130)	113
Figura 80: Diagrama de barras. Lado sin mordida cruzada. Estadios del diente N°5 (N=130)	114
Figura 81: Diagrama de barras. Lado sin mordida cruzada. Estadios del diente N°4 (N=130)	114
Figura 82: Diagrama de barras. Lado sin mordida cruzada. Estadios del diente N° 3 (N=130)	114
Figura 83: Diagrama de barras. Lado sin mordida cruzada. Estadios del diente N° 2 (N=130)	115
Figura 84: Diagrama de barras. Lado sin mordida cruzada. Estadios del diente N°1 (N=130)	115

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Motivos de exclusión de la muestra.....	107
Tabla 2: Distribución de la muestra por rangos de edad, sexo y lado de la mordida cruzada.....	107
Tabla 3: tabla comparativa entre la D de Cohen, R^2 y el coeficiente R de correlación	116
Tabla 4: <i>Análisis inferencial comparativo.</i> Secuencia eruptiva en función del Sexo.....	117
Tabla 5: <i>Análisis inferencial comparativo.</i> Secuencia eruptiva en función del Lado.....	118
Tabla 6: <i>Análisis inferencial comparativo.</i> Secuencia eruptiva en función de la Patología.....	119
Tabla 7: <i>Análisis inferencial comparativo.</i> Estadio de desarrollo dentario. Lado con MC vs Lado sin MC. Muestra completa (N=130).....	122
Tabla 8: <i>Análisis inferencial comparativo.</i> Estadio de desarrollo dentario. Lado con MC vs Lado sin MC. Submuestra de niños (N=50).....	125
Tabla 9: <i>Análisis inferencial comparativo.</i> Estadio de desarrollo dentario. Lado con MC vs Lado sin MC. Submuestra de niñas (N=80).....	127
Tabla 10: <i>Análisis inferencial comparativo.</i> Estadio de desarrollo dentario. Lado con MC vs Lado sin MC. Submuestra de casos con MC en el lado derecho (N=68).....	129

Tabla 11: <i>Análisis inferencial comparativo.</i> Estadio de desarrollo dentario. Lado con MC	vs	Lado	sin	MC.
Submuestra de niños con MC en el lado derecho (N=24).....				131

Tabla 12: <i>Análisis inferencial comparativo.</i> Estadio de desarrollo dentario. Lado con MC	vs	Lado	sin	MC.
Submuestra de niñas con MC en el lado derecho (N=44).....				133

Tabla 13: <i>Análisis inferencial comparativo.</i> Estadio de desarrollo dentario. Lado con MC	vs	Lado	sin	MC.
Submuestra de casos con MC en el lado izquierdo (N=62).....				135

Tabla 14: <i>Análisis inferencial comparativo.</i> Estadio de desarrollo dentario. Lado con MC	vs	Lado	sin	MC.
Submuestra de niños con MC en el lado izquierdo (N=26).....				137

Tabla 15: <i>Análisis inferencial comparativo.</i> Estadio de desarrollo dentario. Lado con MC	vs	Lado	sin	MC.
Submuestra de niñas con MC en el lado izquierdo (N=36).....				139

Tabla 16: Comparación de estudios revisados en función del tamaño muestral, sexo, edad, presencia de maloclusión y nacionalidad.....	155
---	------------

ABSTRACT

INTRODUCTION:

Dental age assessment has an important role in different areas such as anthropology, forensic medicine and paleontology. In dentistry it's useful for the forecast and planning of the orthodontic treatments because of the importance of knowledge the patients skeletal age. ^{1, 2}

The teeth development degree is a very reliable indicator of biological and chronological age in pediatric patient during his growth stage. To know this development degree several methods have been described over time, being the one described by Demirjian the most used. All of them are base don compare the morphology of dental germs with the boards designed by each different autor about the maturation stages. ^{3, 4, 5, 6}

Dental erupcion is a process where teeth appear in oral cavity and it's considered a process of biological maturation and a way to measure the organic development. It's also a very important event in pediatric specialty. There are a established parameters of the most common euptive sequence in function of the type of dentition and sex. Nevertheless there are situations like malocclusion, that can affect in the eruptive order of teeth. ^{7, 8, 9}

There are several causes that can affect on the formation and eruptive sequence, and in the eruption chronology, like enviornmental factors, presence of oral habits such as digital suction or oral breathing, and skeletal problems that can develop in a future malocclusion. ^{10, 11, 12}

In the malocclusions of the transverse plane, we find the posterior crossbite (unilateral or bilateral). This situation it's established when the vestibular cusps of superior teeth occlude palatal of vestibular cusps of inferior teeth. It can be dental or skeletal and it can affect directly on dental formation and on eruptive sequence. ^{10, 13, 14,}

RATIONALE AND HYPOTHESIS:

There are a lot of situations that can affect on permanent teeth formation and eruption chronology. Among all of them we can find the presence of anomalies in transverse plane.

Also, the eruptive sequence can be affected because of the presence of occlusion alterations, the age, or sex of the patient.

Therefore, our hypothesis is if the presence of posterior unilateral crossbite affect directly in the eruptive sequence or in the chronology development of permanent down pieces, as well as if sex of the patient affect too.

OBJECTIVES:

GENERAL OBJECTIVE:

The general aim of our investigation is to analyze the maturity and sequence of eruption of permanent mandibular pieces formation on pediatric patients on the first stage of mixed dentition and with de presence of unilateral posterior crossbite, using the Demirjian method.

SPECIFIC OBJECTIVES:

1. To study the formation and sequence of eruption of permanent mandibular teeth on the crossbite side.

2. To analyze the formation and sequence of eruption of permanent mandibular teeth on the side without posterior crossbite.
3. To establish if the posterior crossbite has influence on the formation and eruptive sequence of the permanent mandibular teeth.
4. To decide if sex has influence on the formation and eruptive sequence of permanent mandibular teeth.

MATERIAL AND METHOD:

Our research was carried out with an initial sample of 522 spanish boys and girls of known sex, in the first stage of mixed dentition (between 6 and 9 years of age) and who asist to pediatric department of the University Complutense of Madrid during the years 2011 and 2016.

Parents or legal guardians signed an informed consent and answered an health questionnaire.

Panoramic radiographs and intraoral photographs were required after the analysis of the presence of posterior crossbite

The final sample were selected chosing those patients that comply the next inclusion criteria.

- Panoramic radiographs of spanish healthy boys and girls.
- Patients with unilateral posterior crossbite.
- Child with ages between 6 and 9 years old (first stage of mixed dentition).

- Panoramic radiographs of good quality that allow us to observe the different development stages of permanent germs.
- Patients without alterations on the development of dental tissues (amelogenesis or dentinogenesis imperfecta)
- Absence of trauma background on face, head and neck that can affect on the correct development of dental germs.
- Patients without alterations of number (agenesias or supernumerary teeth) that can difficult us to evaluate development stages of teeth.
- Those boys and girls who hadn't suffered extractions of permanent and deciduous teeth.

Those patients who didn't comply this inclusion criteria were excluded of our investigation.

After excluded those patients who didn't comply the inclusion criteria, the final sample was 130 panoramic radiographs and 1040 intra and extraoral photographs of spanish boys and girls of known sex, with ages between 6 and 9 years old who presented unilateral posterior crossbite both in left side as in right side.

The analysis of the maturity stages was carried out following the Demirjian method, evaluating inferior permanent teeth, right and left ones, with a exception of the third molar.

The total number of teeth evaluated were 1560; 780 of the right side, and 780 of the left side.

The radiographic analysis was accomplished by one examiner. The intra-examiner concordance was established by a meditation of the 10% of the sample. The

Kappa value obtained was 1.000, both for the eruptive sequence as dental development, and thanks of that we continued with our study.

RESULTS:

To analyze dental development degree we evaluated the formation stage of each permanent mandibular tooth, with the exception of third molars, using Demirjian method. We evaluated development of mandibular teeth and compare it with the contrary side by Demirjian method, in the group of boys and in the girls group, and in the group who presents the posterior crossbite in the left side, and those who present it in the right side.

The sequence of eruption of each 7 mandibular teeth of one side was studied and compared with the one of the other side, in the group of boys and in the group of girls, and in those who present the malocclusion in the right side, and patients who present it in left side.

Finally the results obtained were compared to answer the general aim of our investigation and evaluated if the unilateral posterior crossbite affects to development stages of dental germs and to eruptive sequence.

CONCLUSIONS:

1. Demirjian method had avoid us to analyze the maturity and development degree of our sample, establishing the eruption sequence of permanent mandibular teeth.
2. The degree of maturation and dental development of the mandibular teeth on the crossbite side is lower in comparison with healthy side.

3. There is no statistical evidence ($P > 0,05$) about the side where the posterior crossbite is and the eruptive sequence (ideal or not ideal). When we compared the eruptive sequence of a patient, we observed that more than 90% presented the same sequence in both sides (1-6-2-3-4-5-7 o 6-1-2-3-4-5-7)
4. There no exist evidence that sex is a determinant factor for the eruptive sequence. Results showed a few majority of non ideal sequence (1-2-6-3-4-5-7 o 1-6-2-4-5-3-7) appears in the group of boys but the differences wasn't significative. ($P > 0.05$)
5. Both in the group of boys as in the group of girls, existed higher concordances in dental development. The differences founded wasn't statistical significative, with the exception in the group of boys of the first bicuspid ($P = 0,038$) presenting lower stage of development in the side with the maloclussion. In the girls group the central incisor ($P = 0,033$) showed lower stage of development in the crossbite side.

REFERENCES:

- ¹ Mendoza A. Desarrollo y erupción dentaria. En: Boj JR. Odontopediatría. 2o ed. Barcelona: Masson;2005. p. 55-65.
- ² Galic I, Vodanovic M, Camiere R, Nakas E, Galic E, Selimovic E, Brkic H. Accuracy of Camiere, Haavikko and Willems radiographic methods on age estimation on Bosnian-Herzegovian children age groups 6-13. *International Journal Legal Medicine* (2011) 125: 315-321.
- ³ Moorrees CF, Fanning EA, Hunt EE. Age variation of formation stages for ten permanent teeth. *Journal Dental Research*. (1963); 42: 1490-502.
- ⁴ Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system of dental age assessment. *Human Biology*. (1973) May. 45:2; 211-227.

- ⁵ Demirjian A, Goldstein H. New systems for dental maturity bases on seven and four teeth. *Annals of Human Biology*. (1976); 3 (5): 411-421.
- ⁶ Fernandes MM, Lima R, Pereira R, Rabelo de Lima SH, Francesquini LJ, Daruge EJ. Age estimation by measurements of developing teeth. Accuracy of Camiere's method on a Brazilian sample. *Journal of Forensic Science*. (2011); 56(6): 1616-1619.
- ⁷ Sadeghi M, Bagherian A. Assessment of dental maturity of children aged 3.5 to 13.5 years using the Demirjian method in an Iranian population. *Journal of Oral Science*. Vol 53 No 1, 37-42, 2011.
- ⁸ Buschang P, Carrillo R, Liu S, Demirjian A. Maxillary and Mandibular dentoalveolar heights of french-canadians 10 to 15 years of age. *Angle Orthodontist*. Vol 78, No1, 2008
- ⁹ Barbería Leache E. Erupción dentaria. Prevención y tratamiento de sus alteraciones. *Pediatría Integral*. Jan (2011); 229-240.
- ¹⁰ Canut J.A. (2000) Ortodoncia clínica y terapéutica. Barcelona, España. Ed. Masson-Salvat Odontología. Pag. 465.467.
- ¹¹ Vieira R, Lima G, Targino R, Castro C, Flavia A, Martins S. Prevalence and associated factors for the development of anterior open bite and posterior crossbite in the primary dentition. *Brazilian Dental Journal*. (2014) 25(4): 336-342.
- ¹² Midori P, Rigoldi L, Pereira L, Duarte M.B. Facial dimensions, bite forcé and mastocatory muscle thickness in preschool children with functional posterior crossbite. *Brazilian Oral Research* 2008; 22(1): 48-54
- ¹³ Wagner Y, Heinrich-Weltzien R. Occlusal characteristics in 3-year-old children; results of a birth cohort study. *BMC Oral Health* (2015) 15:94.
- ¹⁴ Primozic J, Baccetti T, Franchi L, Richmond S, Farcnik F, Ovsenik M. Three-dimensional assessment of palatal change in a controlled study of unilateral posterior

crossbite correction in the primary dentition. *European Journal of Orthodontics* 35 (2013) 199-204.

¹⁵ Kaygisiz E, Taner L, Gungor K. Distribution of sagittal occlusal relationships in different stages of dentition. *Brazilian Oral Research Journal* (2015); 29 (1): 1-6.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN:

La evaluación de la edad dental ha ido adquiriendo con el paso del tiempo un papel muy importante en diferentes ámbitos como la antropología, la medicina forense o la paleontología. En el mundo de la odontología sirve, entre otras cosas, para el pronóstico y la planificación de los casos de ortodoncia debido a la gran importancia que tiene en esta especialidad el conocimiento de la edad esquelética del paciente.^{1,2}

El grado de desarrollo de los dientes es un indicador muy fiable de la edad biológica y cronológica del paciente infantil durante su etapa de crecimiento. Para conocer dicho grado de desarrollo se han descrito gran variedad de métodos a lo largo del tiempo, siendo el método de Demirjian y cols. el más ampliamente utilizado. Todos se basan en la comparación de la morfología de los gérmenes dentarios extrapolando los datos a las tablas diseñadas por cada autor sobre los estadios madurativos.³⁻⁶

La erupción dentaria es un proceso por el cual los dientes hacen su aparición en boca. Se considera un proceso de maduración biológica y medidor del desarrollo orgánico, además de un acontecimiento muy importante dentro del mundo pediátrico. Existen unos parámetros establecidos de las secuencias eruptivas más frecuentes en función del tipo de dentición y del sexo. Sin embargo existen situaciones, como los problemas en la oclusión que pueden afectar al orden de erupción de los dientes.⁷⁻⁹

Existen múltiples causas que pueden afectar a la formación y la secuencia eruptiva así como en la cronología de erupción, como pueden ser factores ambientales, presencia de hábitos tales como la succión digital o la respiración oral y problemas esqueléticos que desarrollaran una futura maloclusión.¹⁰⁻¹²

Dentro de las maloclusiones en el plano transversal, se encuentra la mordida cruzada posterior, tanto unilateral como bilateral. Esta situación se da cuando las cúspides vestibulares de los dientes superiores ocluyen por palatino de las cúspides vestibulares de las piezas inferiores. Puede ser de origen dental o esquelético, y puede afectar de manera directa en la formación dentaria y en la secuencia eruptiva.¹³⁻¹⁵

JUSTIFICACIÓN E HIPÓTESIS:

Existen multitud de situaciones que pueden afectar en la formación y la cronología de erupción de los dientes permanentes. Entre todas ellas podemos encontrar la presencia de anomalías en el plano transversal.

Además la secuencia eruptiva también se puede ver afectada por la presencia de alteraciones en la oclusión, por la edad, o por el sexo del paciente.

Por tanto la hipótesis que nos planteamos es si la presencia de mordida cruzada posterior unilateral afecta en la secuencia eruptiva o en la cronología de desarrollo de las piezas permanentes inferiores, así como si el sexo del paciente también influye.

OBJETIVOS:

OBJETIVO GENERAL:

El objetivo general de este estudio fue analizar la maduración y secuencia de erupción de los dientes mandibulares permanentes en pacientes infantiles en dentición mixta primera fase y con mordida cruzada posterior unilateral aplicando el método Demirjian.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Estudiar la formación y secuencia de erupción de las piezas permanentes mandibulares en el lado de la mordida cruzada.
2. Estudiar la formación y secuencia de erupción de las piezas permanentes mandibulares en el lado sin mordida cruzada.

3. Establecer si la mordida cruzada influye en la formación y secuencia de erupción de las piezas permanentes mandibulares.
4. Evaluar si el sexo tiene influencia en la formación y secuencia eruptiva de las piezas permanentes mandibulares en los pacientes de estudio.

MATERIAL Y MÉTODO:

Nuestra investigación se realizó sobre una muestra de 522 pacientes de origen español y sexo conocido, que se encontraban en la primera fase de dentición mixta (entre los 6 y los 9 años) y que asistieron al departamento de odontopediatría de la Universidad Complutense de Madrid entre los años 2011 y 2016.

Un consentimiento general se firmó por parte de los padres para permitirnos el uso de los datos obtenidos, y se respondió a un cuestionario de salud.

Ortopantomografías y fotografías intraorales fueron requeridas tras el análisis de la presencia de mordida cruzada posterior unilateral.

La muestra final se seleccionó escogiendo aquellos pacientes que seguían nuestros criterios de inclusión:

- Radiografías panorámicas de niños de origen español y sanos.
- Pacientes con mordida cruzada posterior unilateral.
- Niños con edades comprendidas entre los 6 y los 9 años (dentición mixta primera fase).
- Radiografías panorámicas de buena calidad que nos permitan observar de una manera clara los estadios de desarrollo de los gérmenes permanentes.

- Pacientes con ausencia de alteraciones en el desarrollo de los tejidos dentarios (amelogénesis o dentinogénesis imperfecta).
- Ausencia de antecedentes de traumatismos en cara, cabeza o cuello que puedan afectar al correcto desarrollo de los gérmenes dentarios.
- Pacientes sin alteraciones dentarias de número (agenesias o dientes supernumerarios) que nos dificulten la valoración de los estadios de desarrollo de las piezas.
- Aquellos niños que no hayan sufrido exodoncias de alguno de sus dientes permanentes o temporales.

Los pacientes que no siguieron estos criterios se excluyeron de la muestra final.

Tras descartar a estos pacientes se constituyó la muestra final por 130 radiografías panorámicas y 650 fotografías intraorales de niños de origen español de sexo conocido, con edades comprendidas entre los 6 y los 9 años que presentaron una mordida cruzada posterior unilateral tanto en el lado derecho como en el izquierdo.

El análisis de los estadios de maduración se llevó a cabo siguiendo el método de Demirjian y cols., analizando los dientes inferiores permanentes tanto los del lado izquierdo como los del lado derecho a excepción de los terceros molares.

El total de dientes estudiados fueron 1560; 780 pertenecientes al lado derecho y 780 que correspondían con el lado izquierdo.

El análisis de las radiografías panorámicas fue llevado a cabo por un examinador. La concordancia intra-examinador se determinó realizando una medición del 10% de la muestra tras la primera medición del total de las 130 radiografías. Se obtuvo un valor de Kappa de 1.000 tanto para la medición de la secuencia eruptiva como para el desarrollo dentario, mostrando un nivel de concordancia perfecto con lo que se siguió adelante con el análisis estadístico a partir de los datos obtenidos.

RESULTADOS:

Para analizar el grado de desarrollo dentario se evaluó el estadio de formación de cada pieza mandibular permanente, a excepción de los terceros molares, gracias al método de Demirjian. Se procedió a analizar el desarrollo de las piezas mandibulares permanentes y compararlas con el lado contrario gracias al método de Demirjian, tanto en el grupo de niños como en el de niñas, así como en el grupo que presentaba la mordida cruzada en el lado derecho y el que la presentó en el izquierdo.

Se estudió también la secuencia eruptiva de los 7 dientes mandibulares inferiores de una hemiarcada y se comparó con la secuencia eruptiva del lado contrario, tanto en el grupo de niños como en el de niñas, y en el grupo que presentaba la patología en el lado derecho o en el izquierdo.

Finalmente se compararon los resultados obtenidos para responder al objetivo principal de nuestra investigación y ver si la mordida cruzada posterior unilateral afecta al grado de desarrollo de los gérmenes dentarios y a la secuencia eruptiva.

CONCLUSIONES:

1. El método de Demirjian nos ha permitido analizar la maduración y el grado de desarrollo dentario de nuestra muestra, estableciendo la secuencia de erupción de los dientes mandibulares izquierdos.
2. El grado de maduración y desarrollo dentario de las piezas mandibulares permanentes del lado donde se encuentra la mordida cruzada es menor en comparación con la hemiarcada sin maloclusión.

3. No existen diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) al considerar el lado en el que se encuentra la mordida cruzada con la secuencia que presente el paciente (ideal o no ideal). Al comparar las secuencias eruptivas dentro de un mismo paciente, se observa que más del 90% de los casos presentan la misma secuencia de erupción ideal (1-6-2-3-4-5-7 o 6-1-2-3-4-5-7) en ambos lados.
4. No existe evidencia de que el sexo sea una variable a considerar en la secuencia eruptiva. Los resultados mostraron una mayoría de casos con secuencia no ideal en el grupo de los niños (1-2-6-3-4-5-7 o 1-6-2-4-3-5-7), aunque las diferencias no fueron estadísticamente significativas ($P > 0,05$).
5. Tanto en el grupo de niños como en el de niñas existió un alto grado de concordancia en el desarrollo dentario. Las diferencias encontradas no fueron estadísticamente significativas a excepción del primer premolar ($P = 0,038$) en el grupo de niños, que presentaba un estadio de desarrollo menor en el lado con mordida cruzada; y en el grupo de niñas el incisivo central ($P = 0,033$) que manifestó un estadio de desarrollo menor en el lado con mordida cruzada.

BIBLIOGRAFÍA:

¹ Mendoza A. Desarrollo y erupción dentaria. En: Boj JR. Odontopediatría. 2o ed. Barcelona: Masson;2005. p. 55-65.

² Galic I, Vodanovic M, Camiere R, Nakas E, Galic E, Selimovic E, Brkic H. Accuracy of Camiere, Haavikko and Willems radiographic methods on age estimation on Bosnian-Herzegovian children age groups 6-13. *International Journal Legal Medicine* (2011) 125: 315-321.

³ Moorrees CF, Fanning EA, Hunt EE. Age variation of formation stages for ten permanent teeth. *Journal Dental Research*. (1963); 42: 1490-502.

- ⁴ Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system of dental age assessment. *Human Biology*. (1973) May. 45:2; 211-227.
- ⁵ Demirjian A, Goldstein H. New systems for dental maturity bases on seven and four teeth. *Annals of Human Biology*. (1976); 3 (5): 411-421.
- ⁶ Fernandes MM, Lima R, Pereira R, Rabelo de Lima SH, Francesquini LJ, Daruge EJ. Age estimation by measurements of developing teeth. Accuracy of Camiere's method on a Brazilian sample. *Journal of Forensic Science*. (2011); 56(6): 1616-1619.
- ⁷ Sadeghi M, Bagherian A. Assessment of dental maturity of children aged 3.5 to 13.5 years using the Demirjian method in an Iranian population. *Journal of Oral Science*. Vol 53 No 1, 37-42, 2011.
- ⁸ Buschang P, Carrillo R, Liu S, Demirjian A. Maxillary and Mandibular dentoalveolar heights of french-canadians 10 to 15 years of age. *Angle Orthodontist*. Vol 78, No1, 2008
- ⁹ Barbería Leache E. Erupción dentaria. Prevención y tratamiento de sus alteraciones. *Pediatría Integral*. Jan (2011); 229-240.
- ¹⁰ Canut J.A. (2000) Ortodoncia clínica y terapéutica. Barcelona, España. Ed. Masson-Salvat Odontología. Pag. 465.467.
- ¹¹ Vieira R, Lima G, Targino R, Castro C, Flavia A, Martins S. Prevalence and associated factors for the development of anterior open bite and posterior crossbite in the primary dentition. *Brazilian Dental Journal*. (2014) 25(4): 336-342.
- ¹² Midori P, Rigoldi L, Pereira L, Duarte M.B. Facial dimensions, bite forcé and mastocatory muscle thickness in preschool children with functional posterior crossbite. *Brazilian Oral Research* 2008; 22(1): 48-54
- ¹³ Wagner Y, Heinrich-Weltzien R. Occlusal characteristics in 3-year-old children; results of a birth cohort study. *BMC Oral Health* (2015) 15:94.

¹⁴ Primozic J, Baccetti T, Franchi L, Richmond S, Farcnik F, Ovsenik M. Three-dimensional assessment of palatal change in a controlled study of unilateral posterior crossbite correction in the primary dentition. *European Journal of Orthodontics* 35 (2013) 199-204.

¹⁵ Kaygisiz E, Taner L, Gungor K. Distribution of sagittal occlusal relationships in different stages of dentition. *Brazilian Oral Research Journal* (2015); 29 (1): 1-6.

I. INTRODUCCIÓN

La erupción dental es un proceso fisiológico que despierta un gran interés tanto en el ámbito médico y científico como social.

Se define la erupción dentaria como el proceso por el cual los dientes hacen su aparición en boca, se considera como un proceso de maduración biológica y medidor del desarrollo orgánico.¹

El análisis del desarrollo dentario tiene una gran importancia en estudios de otros ámbitos como en medicina y odontología legal y forense (cuando se desconoce el momento de nacimiento del individuo), antropología, demografía y paleontología.^{2,3,4,5}

Se define la edad cronológica como aquella que está determinada por la fecha de nacimiento del individuo, excluyendo el periodo intrauterino.^{6,7}

La edad esquelética puede ser estudiada analizando, por ejemplo, la osificación de los huesos de la muñeca gracias a pruebas radiológicas.^{6,7,8}

La evaluación de la edad dental es importante desde el punto de vista ortodóncico ya que aporta información para decidir cuál es el momento más idóneo para iniciar un tratamiento correctivo y/o su duración, y a su vez predecir cuál va a ser su progreso en el tiempo.^{6,7,9}

Hoy en día existen varios métodos descritos en la literatura para evaluar la edad dental. Tras numerosas investigaciones en distintas poblaciones, se ha determinado que el método más fiable y preciso es el descrito por Demirjian en 1973, en el que se calculó la edad dental en una muestra franco-canadiense. Para ello establecieron tablas con 8 estadios distintos (estadios A-H), definidos por cambios morfológicos y que no dependen de estimaciones especulativas de longitud. Aplicaron una escala de maduración basada en el método de Tanner y cols. (1975) para estimar la edad cronológica, obteniéndose una puntuación para cada estadio por diente, diferenciando entre niños y niñas.^{10,11,12,13,14}

Existen multitud de factores como ambientales, patologías sistémicas, malnutrición y alteraciones en la oclusión que pueden afectar de manera directa a la maduración y desarrollo dental, así como a la cronología eruptiva ^{15,16}

Las alteraciones en la oclusión en el plano horizontal o transversal se conocen como maloclusiones transversales. Estas anomalías son independientes de la relación intermaxilar existente en los planos sagital y vertical.¹⁷

Existen dos tipos de anomalías transversales: la mordida cruzada posterior y la mordida en tijera.¹⁷

La mordida cruzada posterior es aquella alteración en la que las cúspides vestibulares de premolares y molares superiores ocluyen en las fosas de premolares y molares inferiores. ¹⁷

En la actualidad existen pocos estudios que relacionen de manera específica la presencia de mordida cruzada posterior con alteraciones en el desarrollo dentario.

Kaygisiz y cols. (2014) relacionaron la presencia de anomalías en el plano sagital en las diferentes etapas de la dentición. Obtuvieron como resultados que la clase I fue hallada en todas las etapas de la dentición, la clase II en dentición mixta y la clase III en dentición adulta pero no determinaron si dichas alteraciones en el plano sagital influían en la desarrollo de erupción. ¹⁸

Esenlik y cols. (2014) evaluaron la maduración dental en niños relacionándola con las alteraciones en el plano sagital. Concluyeron que la maduración dentaria era más avanzada en casos con tendencia a desarrollar clases II. ¹⁹

Bassed y cols. (2012) describieron la incidencia de asimetría esquelética (derecha e izquierda) relacionándola con el desarrollo dentario en una población australiana. Encontraron que en aquellos casos que presentaron asimetría, la diferencia de edad entre el lado izquierdo y el derecho fue de 1.23 años. ²⁰

Halicioglu y cols. (2014) llevaron a cabo un estudio en el que se evaluaron el desarrollo de los terceros molares en pacientes con mordida cruzada posterior. Tras analizar los resultados de su investigación no encontraron diferencias estadísticamente significativas en el desarrollo de dichos dientes al comparar los lados sin y con mordida cruzada.²¹

II. ANTECEDENTES

2.1. DESARROLLO DEL SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO:

Los elementos que constituyen el aparato estomatognático son: los dientes tanto superiores como inferiores, ambos huesos maxilares (maxilar superior y mandíbula) y el resto de estructuras que ayudan en la función masticatoria como los músculos faciales y de la masticación, la articulación temporomandibular, lengua y tejidos blandos entre los que se encuentran labios y mejillas.^{17, 22}

El sistema o aparato estomatognático es aquel sistema que se encarga de funciones vitales como son la deglución, la respiración y la fonación; así como de la mímica y expresión facial.¹⁷

2.1.1. FORMACIÓN Y OSIFICACIÓN DE LA CABEZA:

El desarrollo del complejo cráneo facial se realiza a partir de dos estructuras, con distinta velocidad de crecimiento. La porción neurocraneana es la primeramente visible en el período embrionario y la porción visceral tiene un crecimiento muy rápido en la etapa fetal y postnatal.^{23, 24, 25}

- la porción neurocraneana: es la parte que más se ve en el embrión. A partir de esta porción se van a desarrollar:
 - la calota craneal.
 - el sistema nervioso cefálico.
 - ojos, oídos y la porción nerviosa de los órganos encargados del sentido del olfato.
- la porción visceral: esta porción se observa tanto en la fase fetal como en el periodo postnatal. A partir de ella se formarán las siguientes estructuras:
 - la porción inicial de los aparatos; digestivo (cavidad oral y los tejidos adyacentes) y respiratorio (nariz y fosas nasales)
 - las estructuras faciales formadas a partir de los arcos branquiales.

2.1.2. LA CAVIDAD BUCAL O ESTOMODEO:

A la cavidad bucal primitiva se la conoce también como estomodeo. Al finalizar la tercera semana del periodo embrionario, ésta se pliega y aparece una depresión conocida con el nombre de estomodeo. En su parte anterior se limita con el proceso frontal que en ese momento se encuentra en desarrollo, y en su parte posterior e inferior está en contacto con la eminencia cardíaca.^{24,26}

Cuando el período embrionario finaliza, en torno a las semanas 10-12, empiezan a formarse los tejidos duros, como se puede observar en la figura 1. Su osificación tiene lugar de dos maneras diferentes:²⁴

- Osificación intramembranosa: las células encargadas de la osificación están formadas por fibras colágenas y osteoblastos que van a formar sustancia osteoide. Estos elementos se organizan formando trabéculas óseas que constituirán a su vez una red tridimensional esponjosa.

En estos espacios trabeculares, el mesénquima dará lugar a la médula ósea.

Este tipo de osificación es típica de los huesos planos como es la bóveda craneal o el maxilar superior.

- Osificación endocraneal: en este tipo la formación ósea es llevada a cabo por la remoción del cartílago hialino que sufre diversos cambios histológicos previos.

Este tipo de osificación es la que encontramos en la formación de los huesos de la base del cráneo y la rama del maxilar inferior.

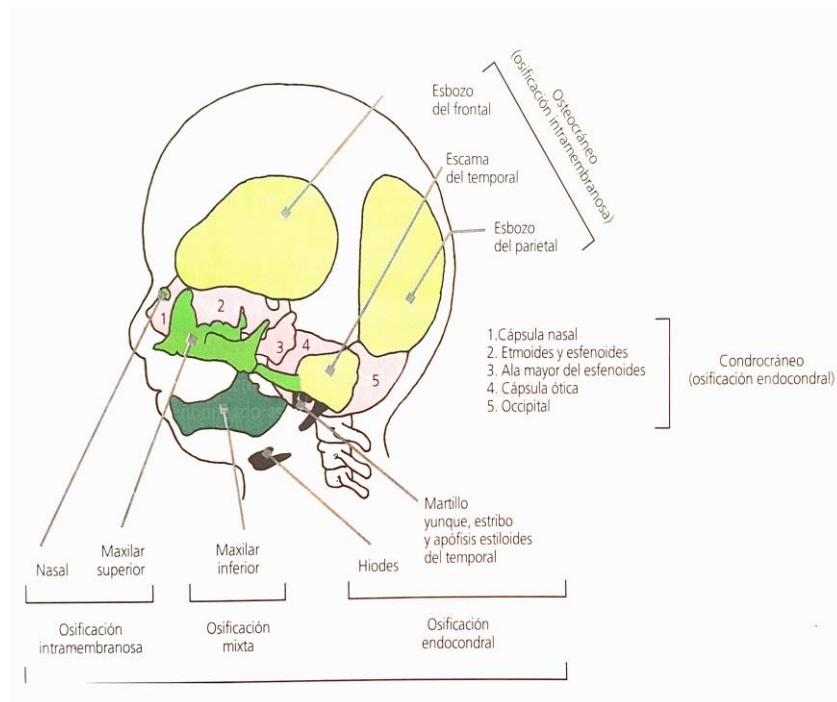


Figura 1: Tipos de osificación en una cara y cráneo de un feto de 20 semanas. Tomada de Gomez de Ferraris y Campos Muñoz.²⁴

Alrededor de la sexta semana sucede lo que podríamos llamar el primer signo de la odontogénesis o de la formación del órgano dentario. Se puede observar la lámina dentaria. (figura 2)^{23,24}

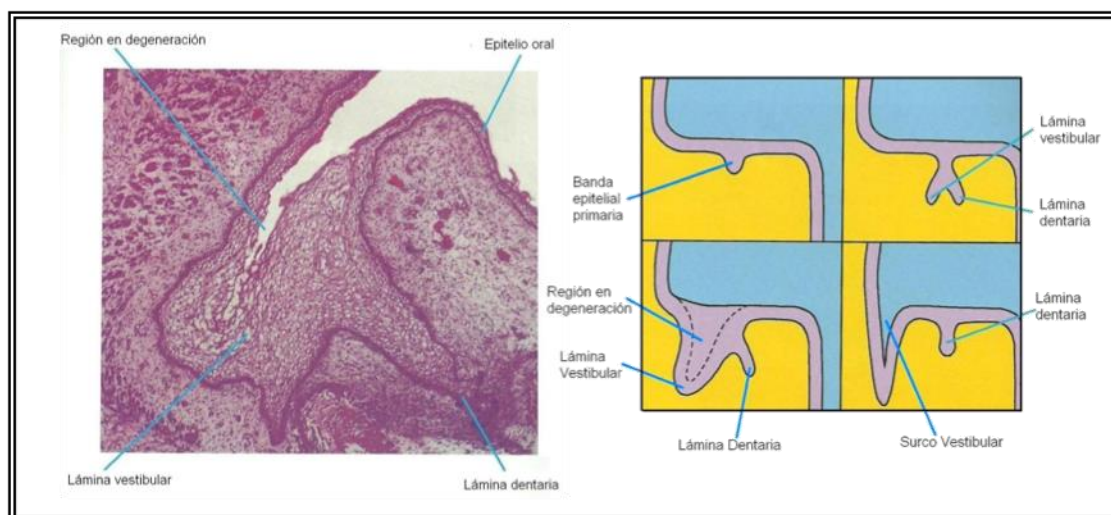


Figura 2: Formación de las láminas vestibular y dentaria. Imagen al microscopio óptico y esquema. Tomada de Katchburian y Arana²⁷

2.1.3. ODONTOGÉNESIS:

El desarrollo de las piezas dentarias, también conocido como odontogénesis es un proceso complejo en el que intervienen tanto células epiteliales (a partir de ellas se formará el esmalte) como células mesenquimáticas (de donde se van a desarrollar el complejo dentino-pulpar, el cemento, el ligamento periodontal y el hueso alveolar).^{24, 28, 29, 30, 31}

Los brotes epiteliales a partir de los cuales se desarrollan los órganos dentarios, empiezan a formarse en la porción anterior de los huesos maxilares para luego avanzar en sentido posterior para ir ocupando el lugar que les corresponde.²⁴

Dentro de este proceso de odontogénesis, se distinguen tres etapas:^{24, 28}

- ✓ Iniciación: un grupo de células específicas encargadas de la formación del órgano dentario, reciben información sobre dónde y en qué momento se llevará a cabo esa acción.
- ✓ Morfogénesis o morfodiferenciación: formación de los patrones radiculares y coronarios. Las células empiezan a construir el principio del órgano dentario.
- ✓ Histogénesis o diferenciación: las células forman los diferentes tejidos específicos dentarios, como son el esmalte, la dentina y la pulpa dentaria.

Como se ha mencionado anteriormente, alrededor de la 4ª y 6ª semana de desarrollo embrionario comienza el proceso de la odontogénesis; existe un aumento de tamaño del ectodermo que recubre la cavidad oral primitiva o estomodeo (figura 3). Esta proliferación forma una banda en forma de herradura que se sitúa en el interior del mesénquima dando lugar a lo que se conoce como banda epitelial primaria.^{22, 24, 26, 29}

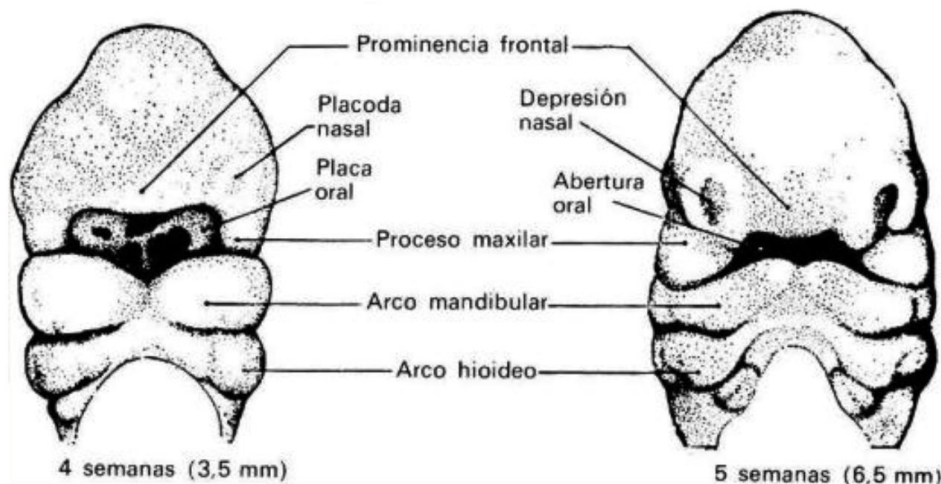


Figura 3: Región de la cabeza a las 4 y 5 semanas de gestación con los distintos procesos que la configuran. Tomada de Gómez de Ferraris y Campos Muñoz.²⁴

Durante la 6ª y 7ª semana de vida intrauterina se observa un segundo cambio estructural del ectodermo. La banda epitelial primaria se divide en lámina vestibular y lámina dental. Este cambio va a dar lugar al surco vestibular, encargado de separar las arcadas dentarias de los labios.^{26, 29}

Durante su evolución, los dientes pasan por una serie de estadios en función a su morfología:^{22, 24, 26, 29}

- Estadio de brote o yema
- Estadio de casquete
- Estadio de campana
- Estadio o periodo de formación de la corona
- Formación de la raíz

a) Estadio de brote o yema:

Periodo breve de iniciación y proliferación donde se produce una interacción entre los procesos epiteliales y los procesos mesenquimatosos dando lugar alrededor de la 8ª semana a los brotes o gérmenes dentarios que se pueden observar claramente separados unos de otros como podemos observar en la figura 4.^{22,24,29, 32}

También se conoce a este periodo como fase de proliferación, constituyendo 10 gérmenes por cada arcada dentaria que acabarán dando lugar a las piezas temporales. Las piezas permanentes también se van a formar a partir de la misma estructura histológica.^{22,24,29,31}

Las piezas permanentes que no tienen diente temporal predecesor, surgen a raíz de la proliferación de la parte posterior de la lámina dentaria (por detrás del último germen que correspondería a los segundos molares temporales) dando lugar a lo que se conoce como lámina sucesiva.^{22,24,29,31}

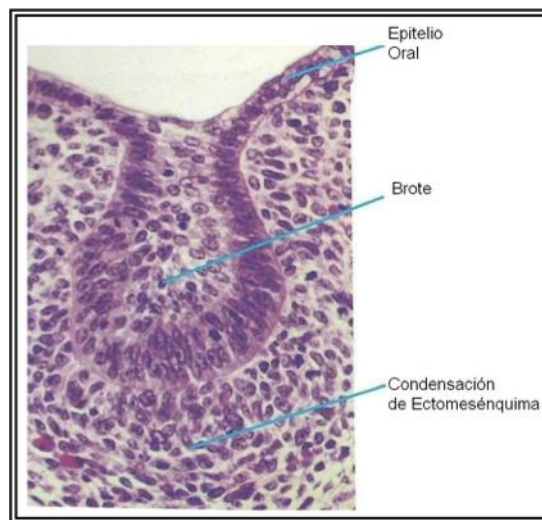


Figura 4: Estadío de brote o germen dentario; imagen al microscopio óptico. Tomada de Katchburian y Arana.²⁷

b) Estadio de casquete:

Este periodo, al que también se le puede nombrar como etapa de morfodiferenciación, ocurre durante la 10ª semana. Se caracteriza por la formación del órgano del esmalte (procedente del ectodermo) y la papila y folículo dental (procedentes del mesénquima).^{22,24,29,30}

La papila dentaria, que a su vez va a dar origen al complejo dentino-pulpar, se forma a partir de una pequeña concavidad que rodea una parte del ectomesénquima que envuelve al germen dentario.^{22,24,29,30}

A la vez que ocurre la formación de la papila dentaria, se puede apreciar el comienzo de la formación del esmalte (aún poco evolucionado) en la región de máxima convexidad. Unas células cuboideas que están unidas gracias al pedículo epitelial a la lámina dentaria, constituirán el epitelio externo del esmalte; mientras que el epitelio interno de esmalte tiene su origen en unas células cilíndricas bajas de la zona de máxima concavidad. En el espacio que queda entre ambos epitelios se llenará de líquido intercelular y células estrelladas; esto dará lugar al retículo estrellado. (figura 5) ^{22,24,29,30}

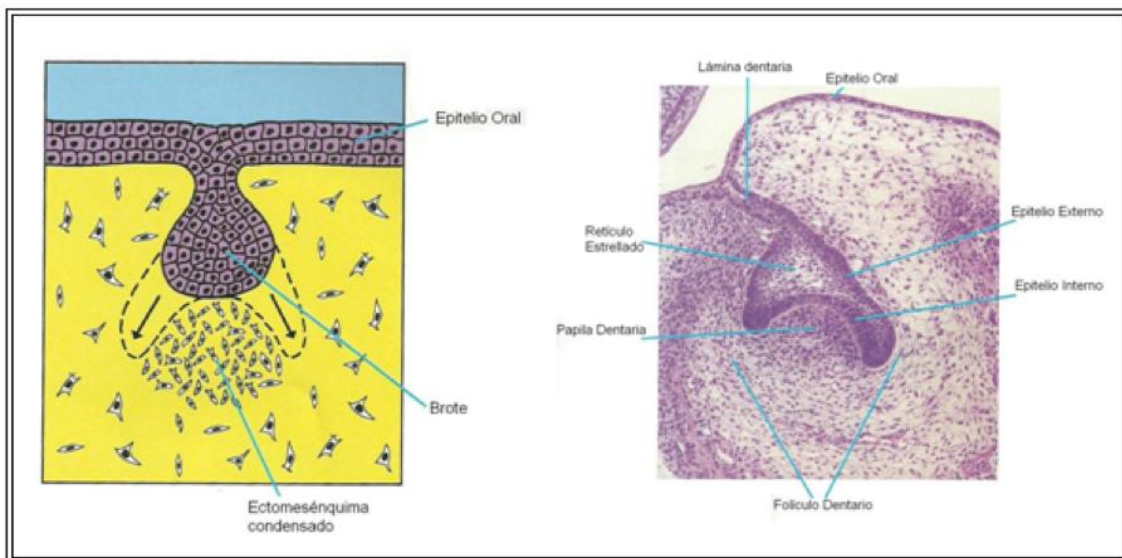


Figura 5: Estadío de casquete: esquema del paso del estadio de brote al de casquete e imagen al microscopio óptico. Tomada de Katchburian y Arana ²⁷

c) **Estadio de campana:**

También conocido como periodo de histodiferenciación. Alrededor de la semana 12, el proceso de histo y morfodiferenciación es definitivo. Se puede observar el origen de lo que va a ser la futura unión amelodentinaria. (figura 6) ^{22,24,29,30}

Las células cilíndricas que anteriormente han formado el epitelio interno del esmalte se van a diferenciar en preameloblastos, posteriormente en ameloblastos para acabar formando el esmalte dentario. ^{22,24,29,30}

En la parte final de este estadio de campana, los preameloblastos que posteriormente se han diferenciado en ameloblastos, estimulan a las células premesenquimales más próximas a la membrana basal para que se diferencien en

preodonotoblastos, empezando así en este momento el proceso de dentinogénesis.

22,24,29,3

Centrándonos en la formación del órgano del esmalte, se puede observar en esta etapa las capas por las que está constituido:

- Epitelio externo: las células de aspecto cúbico sufren un cambio adquiriendo una forma aplanada y formando un epitelio plano simple. Este epitelio es avascular, de modo que la nutrición del órgano del esmalte se lleva a cabo gracias a las invaginaciones o brotes provenientes del saco dentario.²⁴
- Retículo estrellado: en esta capa se puede observar un aumento del grosor ya que el líquido intercelular es más abundante. Según va transcurriendo la formación del órgano del esmalte este espesor se reduce a nivel de las cúspides o bordes incisales.²⁴
- Estrato intermedio: se denomina así a la capa que aparece entre el epitelio interno y retículo estrellado. Se observa un aumento en las capas celulares situadas donde se formarán las cúspides y bordes incisales.²⁴
- Epitelio interno: los preameloblastos de esta capa se diferencian en ameloblastos jóvenes. Estos últimos tendrán un papel importante en la formación de la papila dentaria. En este periodo se puede observar cómo se determina la morfología de la corona. El epitelio interno se pliega diferenciándose en la forma, número y distribución de las cúspides según el diente que se vaya a originar. Se establece así el patrón coronario.²⁴

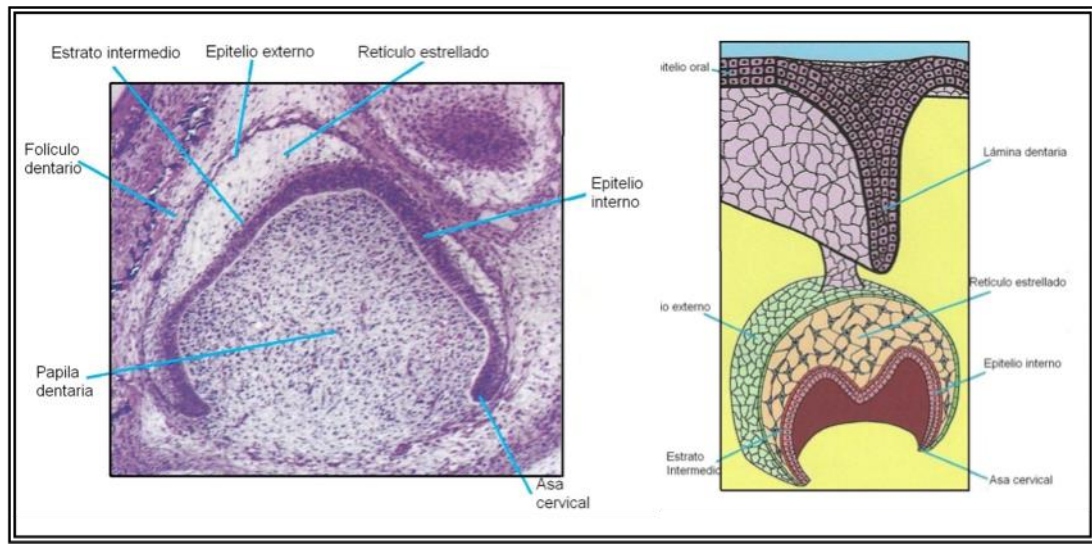


Figura 6: Estadio de campana. Imagen al microscopio óptico y esquema. Tomada de Katchburian y Arana²⁷

d) Periodo de formación de la corona:

La calcificación de los tejidos duros que van a formar las coronas dentarias, es decir el esmalte y la dentina, comenzará como hemos dicho anteriormente con el depósito de células para la formación de las cúspides y bordes incisales durante el periodo de campana, progresando hasta la parte más profunda de esta forma de campana dando lugar al cuello del diente tal y como se observa en la figura 7.^{24, 31}

La formación de las superficies oclusales de los dientes posteriores ocurre a partir de múltiples centros de crecimiento dando la forma característica de molares y premolares.²⁴

Una vez los ameloblastos han finalizado la formación del esmalte, involucionan para crear la membrana de *Nasmyth* que va a ser un elemento protector en el proceso de la erupción.²⁴

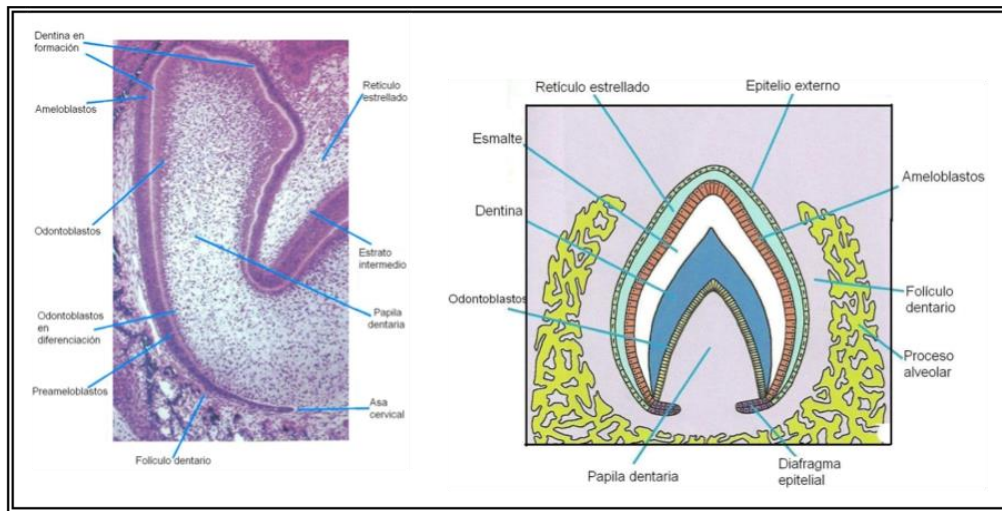


Figura 7: Estadío de corona: imagen al microscopio y esquema. Tomada de Katchburian y Arana ²⁷

e) Formación de la raíz:

Uno de los elementos que interviene en la formación de la raíz dental más importante es la vaina epitelial de *Hertwig*. Es una estructura que proviene de la unión del epitelio interno y externo del órgano del esmalte sin la presencia del retículo estrellado a nivel del asa cervical. ^{24,31}

Las células de la papila dental se engloban por el depósito de la dentina radicular, y acabarán formando la pulpa dental. Una vez se deposita la primera capa de dentina radicular la vaina epitelial de *Hertwig* se fragmenta y forma los restos epiteliales de *Malassez* (figura 8); estos restos no poseen ninguna función en la odontogénesis pero están presentes en el revestimiento epitelial de los quistes radiculares. ^{24,31}

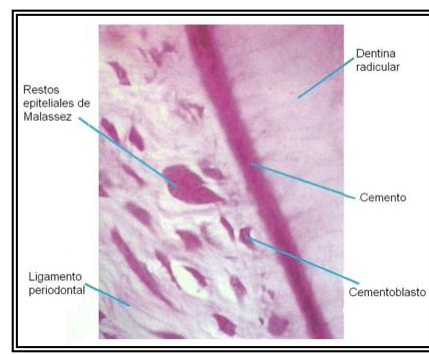


Figura 8: Restos epiteliales de Malassez. Imagen al microscopio óptico. Tomada de Katchburian y Arana ²⁷

2.2. CRONOLOGÍA DE LA DENTICIÓN:

El estudio de la cronología y el desarrollo dentario es de gran ayuda para diversos ámbitos como la medicina forense (donde no es conocida la edad del individuo), paleontología, ortodoncia y pediatría entre otros.^{2,3,4,5}

Debido a la existencia de situaciones en las cuales es complicado determinar la edad exacta del individuo, se han descrito tres tipos distintos de edades y la manera de obtener cada una de ellas.

- **Edad cronológica:** es aquella que va desde el nacimiento del niño, excluyendo el periodo intrauterino. En nuestras historias clínicas se anotará con años y meses exactos de edad del paciente.^{6, 7, 33}
- **Edad biológica:** es la edad que presentan los diferentes sistemas y células del organismo en relación con los sistemas y células “normales”. Se compara si su funcionalidad es la que se debería tener en función de la edad. Puede estar afectada por causas genéticas y ambientales.^{6, 7, 32}
- **Edad esquelética o edad ósea:** sirve para calcular la edad biológica. Se refiere al grado de desarrollo de osificación de un hueso. Durante el periodo de crecimiento de una persona, los huesos sufren diferentes cambios en su tamaño y estructura que pueden ser evaluados gracias a imágenes radiográficas. Se puede evaluar cualquier área del cuerpo pero por su facilidad y nitidez a la hora de examinar la radiografía se han establecido tres tipos que serán las más indicadas para evaluar la edad esquelética de un paciente.^{7, 8, 32}
 - radiografía de mano y muñeca.
 - radiografía de vértebras cervicales.
 - radiografía de la falange media del dedo medio.

- **Edad dental:** es difícil relacionar el desarrollo dentario con el desarrollo esquelético aunque en la mayoría de estudios si se ha obtenido una relación entre los estadios de maduración de ciertas piezas dentarias y el desarrollo esquelético.⁹ Existen múltiples métodos para evaluar la edad dental que se basan en diferentes estadios morfológicas de las piezas dentarias en distintos momentos de su desarrollo.^{7,32}

2.2.1. MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDAD DENTAL:

Se ha estudiado que la edad dental está menos afectada por factores medioambientales, que otros parámetros como la edad ósea. Diversos métodos como la emergencia dental, la radiografía, anatomía e histología han sido utilizados para la evaluación de este parámetro. Se ha visto que aquellos métodos que utilizan la imagen radiológica para examinar el progreso de la calcificación dentaria, son los más utilizados y fiables.⁴

Existen multitud de métodos para la evaluación de la edad dental usando diferentes técnicas radiográficas y aplicados en diferentes grupos de edad. Ya que nuestro estudio se ha realizado siguiendo un método que ha utilizado la ortopantomografía como técnica radiológica, vamos a nombrar solo aquellos que utilizan la misma prueba radiográfica separándolos por grupo de edades.

- **Estimación prenatal, neonatal y postnatal:**

En este periodo ningún autor utiliza la radiografía panorámica para hacer sus estimaciones sobre la maduración dental. Las piezas temporales se pueden observar en radiografías como áreas radiolúcidas. No es hasta la semana 16 de vida intrauterina cuando se puede ver de manera clara la mineralización de los dientes deciduos (figura 9).

Kraus y Jordan ³⁴ estudiaron la mineralización intrauterina de las piezas temporales y además del primer molar permanente. Para ello describieron 10 estadios de maduración nombrados con números romanos (I-X). Para la evaluación de dicha mineralización se ayudaron de una radiografía mandibular.

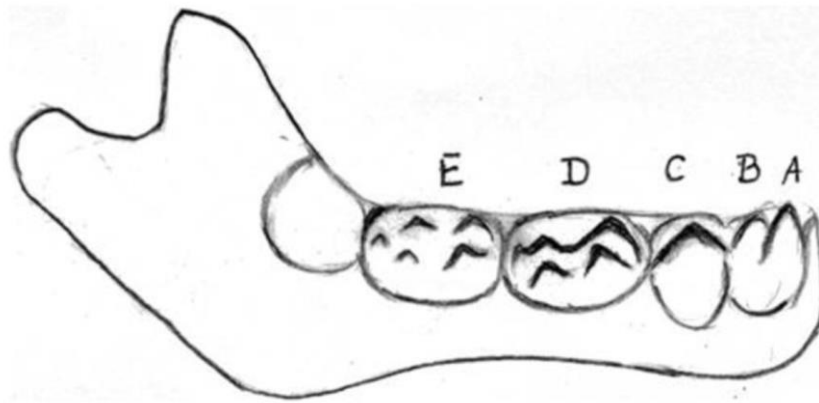


Figura 9: Representación de una radiografía mandibular de un feto en su semana 13 de vida intrauterina, mostrando 3/5 partes de la corona de los dientes anteriores formada, fusión de las cúspides del primer molar deciduo y las 5 cúspides del segundo molar temporal. Se ve el inicio de mineralización del primer molar permanente. Tomada de Panchbhai AS. ³⁴

- **Estimación en niños y adolescentes:**

En 1963 **Moorrees y cols.** llevaron a cabo una investigación sobre la maduración dental con radiografías intraorales del tipo periapical, y extraorales como la telerradiografía. Evaluaron 10 piezas permanentes, entre ellas los Incisivos centrales maxilares, los Incisivos laterales maxilares y 8 piezas mandibulares. ^{5, 35, 36}

Definieron 14 estadios (figura 10 y 11), tanto para dientes permanentes unirradiculares como multirradiculares especificando en cada uno de ellos la mineralización de la corona, de la raíz y el cierre apical. ^{5, 35}

TABLE 1
TOOTH-FORMATION STAGES AND
THEIR CODED SYMBOLS

Stage	Coded Symbol
Initial cusp formation.	C_i
Coalescence of cusps.	C_{co}
Cusp outline complete.	C_{oc}
Crown $\frac{1}{2}$ complete.	$Cr_{1/2}$
Crown $\frac{3}{4}$ complete.	$Cr_{3/4}$
Crown complete.	Cr_c
Initial root formation.	R_i
Initial cleft formation.	Cl_i
Root length $\frac{1}{4}$	$R_{1/4}$
Root length $\frac{1}{2}$	$R_{1/2}$
Root length $\frac{3}{4}$	$R_{3/4}$
Root length complete.	R_c
Apex $\frac{1}{2}$ closed.	$A_{1/2}$
Apical closure complete.	A_c

Figura 10: Estadios sobre la maduración dental; desarrollo de la corona, raíz y ápice. Tomado de Moorrees y cols ³⁵

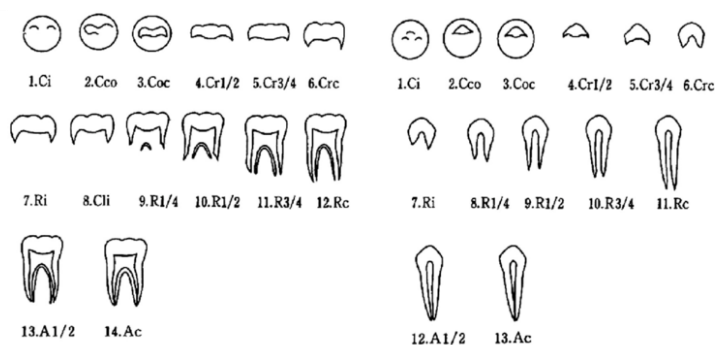


Figura 11: Esquema sobre los estadios sobre la maduración dental; desarrollo de la corona, raíz y ápice. Tomado de Moorrees y cols ³⁵

Fue en 1974 cuando **Haavikko y cols.** publicaron un estudio aplicando el sistema descrito en 1963 por Moorrees y cols. Sin embargo, se eliminaron 2 estadios para simplificar el estudio, quedando así 12 estadios de maduración dental; siendo los dientes evaluados los caninos permanentes, primeros y segundos premolares y segundos molares permanentes de los 4 cuadrantes. ^{2, 4, 37}

También en 1974, **Gustafson y cols.** realizaron una investigación para la valoración de la maduración dentaria utilizando radiografías panorámicas. Se clasifica el desarrollo en 4 estadios, tal y como se observa en la figura 12, basándose en los siguientes parámetros: la formación dentaria, la emergencia clínica y la formación de las raíces. La muestra de este estudio fue cualquier diente temporal o permanente, excluyendo los terceros molares, del segundo y cuarto cuadrante.^{38, 39}

- I Commencement of mineralisation
- II Completion of crown
- III Eruption (the cusp(s) penetrating the gingiva)
- IV Completion of root(s)

Figura 12: Representación de los 4 estadios para la medición de la maduración dental (I comienzo de la mineralización, II corona completa, III erupción de las cúspides en tejido gingival y IV formación completa de las raíces) Tomada de Gustafson y cols.³⁸

Liliequist y cols. analizaron gracias a radiografías panorámicas la maduración y el desarrollo dentario en 1971, estudiando los 7 dientes permanentes mandibulares izquierdos, excluyendo los terceros molares. Su método tiene muchas similitudes al descrito posteriormente por Demirjian, diferenciándose en que los criterios para diferenciar cada estadio de maduración, así como la puntuación que se le asigna a cada uno de ellos, son iguales para cualquier pieza dentaria.⁴⁰

En 2006 un nuevo método para evaluar la maduración y el desarrollo dental fue propuesto por **Camiere y cols.**, en el que se medía el cierre y el desarrollo de los ápices de los 7 dientes mandibulares permanentes izquierdos. Esta medición se realizó gracias a las radiografías panorámicas de los pacientes y a un programa informático para las mediciones de los ápices (figura 13).^{2, 41, 42, 43, 44, 45, 46}

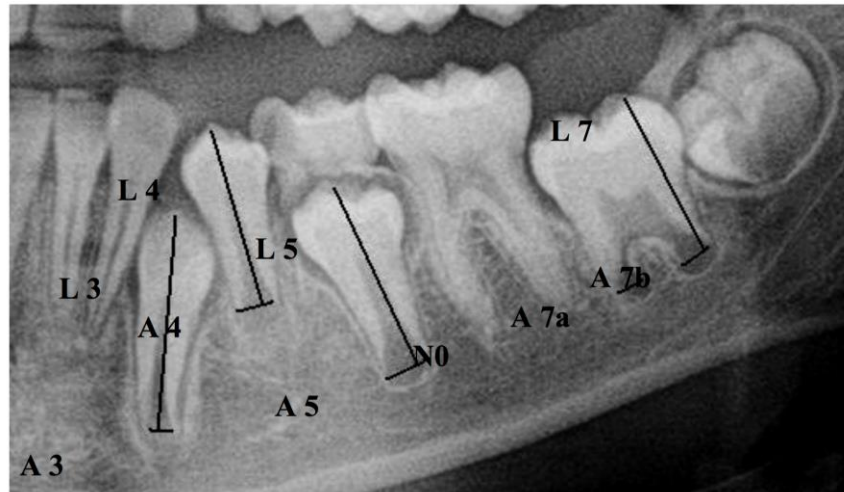


Figura 13: Representación del método de medición de los ápices según el método de Camiere y cols. Tomada de El-Bakary y cols.⁴²

El método de Camiere y cols. fue utilizado por numerosos autores; entre ellos **Fernandes y cols.** que en 2011 realizaron un estudio con radiografías panorámicas donde su objetivo principal era comprobar la eficacia de este método. Obtuvieron como resultados que las diferencias entre la edad cronológica y la edad dental eran mínimas (media de error de 0.014 años), concluyendo así que el método de Camiere y cols. era muy fiable.⁴⁷

En 2010 **El-Bakay y cols.** realizaron un estudio sobre una población egipcia con unas edades comprendidas entre los 5 y los 16 años, comparando la medición de la edad dental mediante dos métodos; el de Willems y el de Camiere (figura 14). Se observó que la estimación de la edad dental con ambos métodos estaba altamente relacionada con la edad cronológica. Sin embargo el método de Willems mostró ser ligeramente más preciso que el de Camiere.^{41, 48}

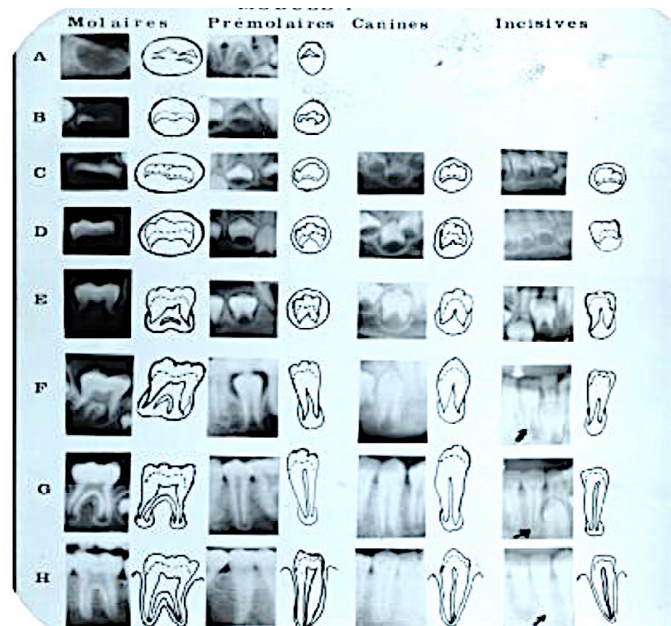


Figura 14: Evaluación de los estadios de formación dentaria de los 7 dientes mandibulares permanentes izquierdos. La suma de puntuación obtenida se traslada a la tabla de Willems que nos dará la edad dental. Tomada de El-Bakary y cols.⁴²

Pasamos a continuación a describir dos de los métodos más utilizados y evaluados en la literatura en los últimos años, así como comparados entre sí. Estos son los métodos de Demirjian (1973) y el de Nolla (1960). En nuestra investigación hemos utilizado el método de Demirjian por lo que se explicará de manera detallada.

➤ **MÉTODO DE DEMIRJIAN:**

En 1973 **Demirjian y cols.** propusieron un nuevo método para la evaluación y estimación de la edad dental y de la maduración dentaria, que posteriormente sería modificado en 1976. Este método, al presentar una alta fiabilidad y exactitud a la hora de calcular la edad dental, ha sido ampliamente utilizado y difundido en los últimos años.^{26, 49, 50}. La muestra de su estudio estuvo compuesta por 2928 radiografías panorámicas, de las cuales 1446 pertenecían a niños y 1486 a niñas de origen franco-canadiense con ausencia de trastornos en el crecimiento, con dentición mandibular completa (erupcionada o no) pertenecientes a un rango de edad de los 2 a los 20 años.

Diferentes autores (Moorrees y cols 1963, Nolla 1960, Gleiser y Hunt 1955) a lo largo de los años han creado unos estadios de desarrollo para estudiar la edad dental.^{35, 51, 52}

Estos 8 estadios se contabilizaban desde la letra A hasta la H, pasando por diferentes formas que se pueden apreciar con nitidez en las radiografías; desde la ausencia de signos de mineralización, inicio de la calcificación dentaria, y el cierre completo del ápice. Se organizan de tal manera que cada diente va madurando, obteniendo siempre los distintos estadios (figura 15).^{49,50,53}

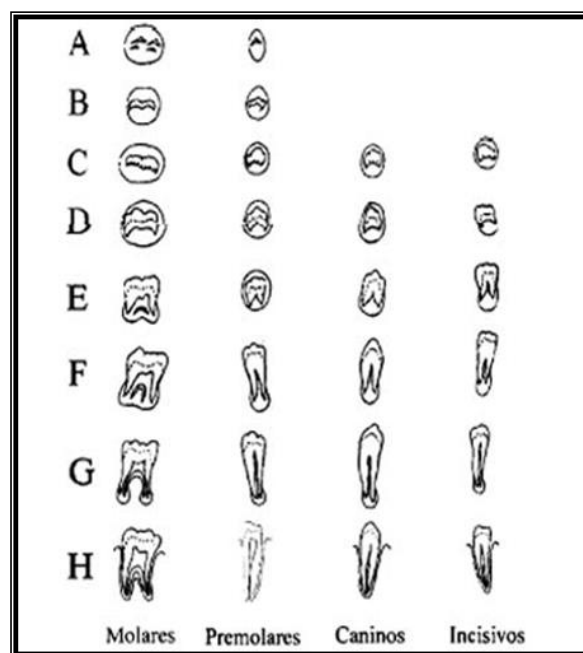


Figura 15: Estadios de Demirjian. Tomada de Demirjian y cols.⁵⁰

DESCRIPCIÓN DE LOS ESTADIOS:

Estadio A: Se observa en dientes uni y multirradiculares. Este estadio muestra el inicio de la calcificación coronario, observada en el nivel superior de la cripta, presentando una forma de cono en dientes de una sola cúspide o de varios conos sin fusionarse en piezas multicuspídeas.^{49, 53}

Estadio B: Los puntos de calcificación cuspídea se fusionan formando un límite regular en la superficie oclusal.^{49, 53}

Estadio C:

- el esmalte está formado completamente en la superficie oclusal con extensión y convergencia hacia la región cervical.
- Inicio de calcificación de la dentina.
- El límite de la cámara pulpar se curva siguiendo la anatomía del borde oclusal. ^{49, 53}

Estadio D:

- la calcificación coronaria es completa y sobrepasa la unión amelocementaria.
- En dientes unirradiculares la parte superior de la cámara pulpar tiene una forma curva que es cóncava hacia la región cervical. La proyección de la cámara pulpar tiene una forma característica de paraguas. En molares la cámara pulpar tiene forma trapezoidal.
- Se empiezan a observar unas espículas verticales que marcan el inicio de la formación radicular. ^{49, 53}

Estadio E:

- En dientes unirradiculares se empiezan a apreciar los cuernos pulpares más definidos que en el estadio D. Las paredes de la cámara pulpar cambian de dirección en la base de los cuernos pulpares. Además, se aprecia una longitud radicular menos que la longitud coronaria.
- En molares podemos observar cómo se empieza a formar la furca. Su calcificación tiene forma de semiluna. La longitud radicular es menor que la coronaria. ^{49, 53}

Estadio F:

- En dientes unirradiculares la forma de las paredes de la cámara pulpar es parecida a un triángulo isósceles; es decir que su porción apical es más amplia que el diámetro del canal radicular. En este estadio la longitud radicular se iguala a la coronaria o incluso es mayor.
- Raíces bien definidas con una porción apical más amplia que el diámetro radicular en molares. La longitud radicular, al igual que en dientes unirradiculares, es igual o mayor que la longitud coronaria. ^{49, 53}

Estadio G:

- Las paredes del canal radicular ya discurren de manera paralela hasta el ápice. El cierre apical aún no es completo (raíz distal en molares).^{49, 53}

Estadio H:

- Cierre apical completo (incluso en raíz distal de molares). El espacio periodontal presenta un ancho uniforme en toda la longitud de la raíz.^{49, 53}

Una vez obtenidas las puntuaciones según cada estadio (figura 16), con ese número y con la edad del paciente, lo trasladamos a unas tablas de percentiles (figuras 17 y 18) diferenciadas por sexos para así obtener la edad dental del paciente.^{49, 53}

Boys									
Tooth	Stage								
	0	A	B	C	D	E	F	G	H
M ₂	0.0	2.1	3.5	5.9	10.1	12.5	13.2	13.6	15.4
M ₁				0.0	8.0	9.6	12.3	17.0	19.3
PM ₂	0.0	1.7	3.1	5.4	9.7	12.0	12.8	13.2	14.4
PM ₁			0.0	3.4	7.0	11.0	12.3	12.7	13.5
C				0.0	3.5	7.9	10.0	11.0	11.9
I ₂				0.0	3.2	5.2	7.8	11.7	13.7
I ₁					0.0	1.9	4.1	8.2	11.8
Girls									
Tooth	Stage								
	0	A	B	C	D	E	F	G	H
M ₂	0.0	2.7	3.9	6.9	11.1	13.5	14.2	14.5	15.6
M ₁				0.0	4.5	6.2	9.0	14.0	16.2
PM ₂	0.0	1.8	3.4	6.5	10.6	12.7	13.5	13.8	14.6
PM ₁			0.0	3.7	7.5	11.8	13.1	13.4	14.1
C				0.0	3.8	7.3	10.3	11.6	12.4
I ₂				0.0	3.2	5.6	8.0	12.2	14.2
I ₁					0.0	2.4	5.1	9.3	12.9
NB: Stage 0 is no calcification									

Figura 16: Tabla con las puntuaciones según los estadios para calcular la edad dental. Tomada de Demirjian y cols.⁴⁹

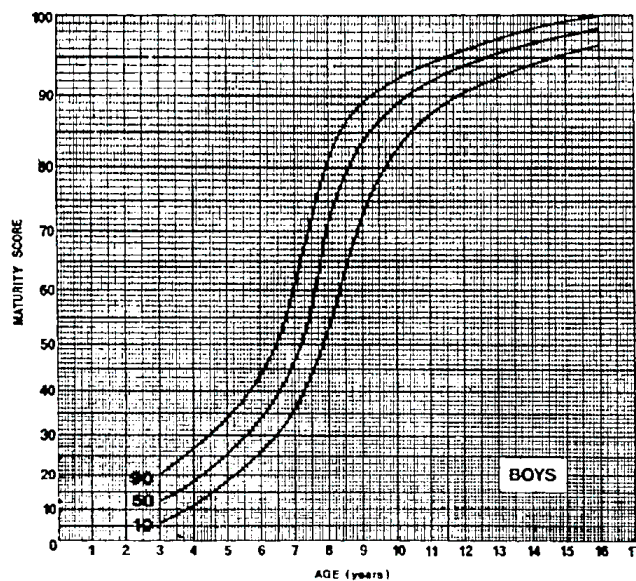


Figura 17: Tabla de percentiles para calcular la edad dental en niños. Tomada de Cadenas y cols.⁵³

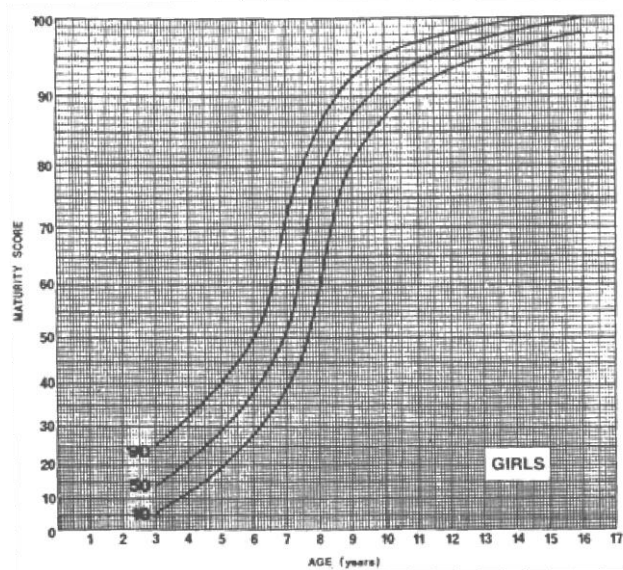


Figura 18: Tabla de percentiles para calcular la edad dental en niñas. Tomada de Demirjian y cols.⁴⁹

El método para la evaluación de la maduración y desarrollo dental descrito por Demirjian y cols. es el más ampliamente utilizado hoy en día gracias a una serie de ventajas como son:

- Para su análisis radiográfico utilizan radiografías panorámicas, lo que permite observar con mayor nitidez las piezas dentarias que si las analizáramos con

radiografías intraorales. Permite también recopilar un mayor número de datos con una menor dosis de radiación. ²⁶

- Métodos como Moorrees, Haavikko, Camiere o Kvaal analizaron las piezas dentarias gracias a proporciones o distancias. Demirjian realizó sus mediciones gracias a cambios morfológicos por lo que no se ha visto influido por cambios en la proyección o magnificación. ²⁶
- Demirjian describió solo 8 estadios; no como los 10 de Nolla o los 12 de Moorrees. ²⁶
- Las estimaciones realizadas presentan buena reproducibilidad. ²⁶
- Alta difusión: es uno de los métodos más utilizados y eso hace que se pueda comparar con mayor número de estudios. ²⁶

A lo largo de los años numerosos autores han utilizado dicho método para realizar sus investigaciones y a la vez para enfrentarlo con otros métodos descritos en la literatura y corroborar su veracidad.

Loevy y cols. en 1999 llevaron a cabo una investigación sobre los cambios en los patrones de maduración dental en niños canadienses no franceses, utilizando el método de Demirjian. ¹⁶ Del mismo modo, en 2005, **Leurs y cols.** estudiaron la edad dental en una población de niños holandeses con el mismo método. ⁵⁴

Lewis y cols. calcularon la edad dental utilizando el desarrollo del tercer molar en una población de Estados Unidos utilizando el método de Demirjian modificado ya que el método inicial no incluye el análisis del tercer molar. ⁵⁵ También sobre el tercer molar realizaron un estudio sobre la edad dental en 2011 **Bassed y cols.** ²⁰

Germano Maia y cols. también realizaron una estimación de la edad dental sobre una muestra de niños del noreste de Brasil en 2010 utilizando el método de Demirjian. ³ También en el mismo año **Liversidge** utilizó el método de Demirjian para

analizar las diferencias que aparecían entre la edad promedio y la edad real de la población.⁵⁶

Liversidge y cols. en 2010 analizaron el promedio de edad dental del tercer molar analizado gracias al método de Demirjian, una vez alcanzados los 18 años.⁵

Autores como **Balaraj y cols.** en 2010, se centraron en el estudio radiológico gracias al método de Demirjian de los segundos molares permanentes para determinar la edad dental en un grupo de adolescentes de 14 a 16 años.⁵⁷ **Cadenas y cols.** realizaron una investigación sobre el método de Demirjian para la estimación de la edad dentaria en base a estadios de mineralización.⁵³

En 2011 **Sang-Seob y cols.** quisieron comprobar la eficacia del método de Demirjian enfrentándolo con el método de Demirjian modificado en una población de adolescentes coreanos.⁵⁸ **Bagherian y cols.** en el mismo año utilizaron este método para la evaluación de la maduración dental en niños iraníes de 3,5 a 13,5 años.⁵⁹

Para la población del sur de China también se realizaron estudios sobre la edad dental utilizando el método de Demirjian como por ejemplo el llevado a cabo en 2012 por **Jayaraman y cols.**¹²

Paz en 2013 realizó una investigación comparando los métodos de Demirjian y Nolla para la estimación de la edad dentaria, concluyendo que al utilizar el método de Demirjian la muestra presentó una maduración retrasada con respecto al método de Nolla.²⁶

En 2014, **Tomás y cols.**, llevaron a cabo un estudio sobre una muestra portuguesa y española, estudiando la exactitud a la hora de calcular la edad cronológica con los métodos de Demirjian y Nolla. Al igual que en estudios anteriores se observó que Demirjian tiende a sobreestimar la edad cronológica y Nolla tiende a infraestimarla.

10

Rezwana y cols. analizaron en 2015 la fiabilidad de 4 métodos para la estimación de la edad dentaria en niños del sur de la India. Dichos métodos fueron

Demirjian, Willems, Nolla y Haavikko. Estos autores concluyeron que el método de Nolla era el más preciso en estimar la edad dental al compararlo con el resto.⁴

En 2015 el método de Demirjian fue utilizado por **Erken y cols.** para estudiar la edad dental en una población de niños del sur de Turquía.¹⁴ En ese mismo año **Ginzelova y cols.** usaron la edad dental analizada gracias al método de Demirjian para estimar la edad cronológica en una muestra checa de niños de 3 a 18 años.¹³

➤ **MÉTODO DE NOLLA:**

En 1960, **Nolla** realizó una investigación para estudiar la maduración y el desarrollo dentario. La muestra estaba constituida por un total de 50 pacientes (25 niños y 25 niñas) de la región de Michigan.^{10, 52}

Para realizar el estudio incluyeron a todos los dientes permanentes tanto superiores como inferiores, describiendo 10 fases de desarrollo desde el inicio de mineralización hasta la formación completa de la raíz observándose el cierre apical (figura 19).^{10, 52}

Las radiografías utilizadas para ello fueron un total de 1746 radiografías en el grupo de niños y 1656 para el grupo de las chicas. Los distintos tipos de radiografías empleadas fueron:^{10, 52}

- Radiografías laterales del lado derecho e izquierdo
- Radiografías intraorales oclusales maxilares y mandibulares
- Radiografías intraorales periapicales maxilares de los dientes posteriores derechos e izquierdos.

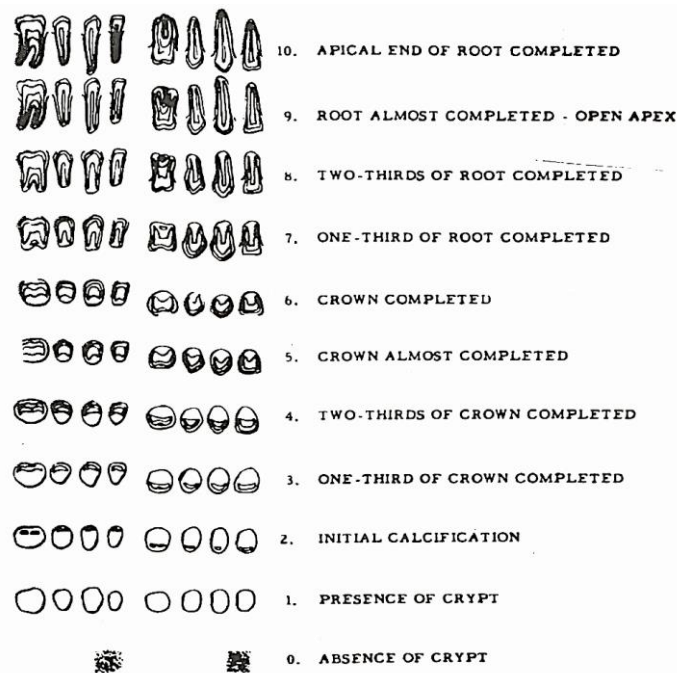


Figura 19: Estadios de desarrollo de las piezas permanentes maxilares y mandibulares. Tomada de Nolla CM.⁵²

Tal y como vemos en la figura 19, los estadios según Nolla son los siguientes:

Estadio 0: Ausencia de cripta.

Estadio 6: Corona completa

Estadio 1: Presencia de cripta.

Estadio 7: 1/3 de la raíz completa

Estadio 2: Calcificación inicial.

Estadio 8: 2/3 de la raíz completa

Estadio 3: 1/3 de la corona completo.

Estadio 9: Raíz casi completa. Ápice abierto

Estadio 4: 2/3 de la corona completos.

Estadio 10: Cierre apical completo.

Estadio 5: Corona casi completa.

Analizando las 8 columnas de la figura 19, los primeros dientes representados, empezando por la derecha, son los incisivos centrales y laterales, seguidos del canino, primer y segundo premolar y acabando con los molares. El estadio 10 es el que se refiere al cierre apical completo y la formación finalizada y el estadio 0 se corresponde con la ausencia de cualquier signo de mineralización.⁵²

Posteriormente al estudio y de cada pieza de manera individual, se crean unas tablas y curvas de maduración y desarrollo en las que se especifica en que edades aparecen los estadios de cada una de las piezas tanto maxilares como mandibulares. Se obtendrán unas puntuaciones por cada diente analizado y se compararán con las tablas de edad.⁵²

Se observó que no se apreciaron diferencias significativas entre los dientes homólogos de la arcada maxilar y la mandibular; y al compararlo entre hemiarquadas las diferencias eran las mismas.⁵²

Tras la interpretación de las tablas y las curvas de maduración, se podrá conocer la edad cronológica del niño.⁵²

El método de Nolla es menos utilizado que el de Demirjian pero a lo largo de los años diversos autores lo han tenido en cuenta a la hora de realizar sus investigaciones, incluso lo han comparado con otros para comprobar su fiabilidad.

En 2002 se publicó un estudio por **San Román y cols.** sobre la maduración dentaria como método para analizar el desarrollo del paciente. Se evaluaron 958 panorámicas de niños de origen español y con edades comprendidas entre los 5 y los 18 años con el método de Nolla.⁶⁰

- **Estimación en adultos:**

En 1992 **Kullman y cols.** estudiaron la maduración y el desarrollo dentario basándose únicamente en el tercer molar. Para ello utilizaron radiografías panorámicas de 677 adultos jóvenes de origen sueco. Se establecieron siete estadios de desarrollo explicados en la figura 20. ^{61, 62, 63}

- Ri-R1/4 o estadio 1: comienzo del desarrollo radicular, aunque menos de $\frac{1}{4}$ de la longitud radicular estimada estará formada.
- R1/4 – R1/2 o estadio 2: de la longitud total radicular estimada se ha formado $\frac{1}{4}$ o más, pero aún no se llega a la mitad de la longitud de la raíz estimada.
- R1/2 – R3/4 o estadio 3: se ha formado la mitad o más de la longitud radicular estimada sin llegar a los $\frac{3}{4}$.
- R3/4 – Rc o estadio 4: $\frac{3}{4}$ o más de la longitud radicular estimada está formada, pero el desarrollo radicular aún no se ha completado.
- Rc – Aci o estadio 5: la formación longitudinal de la raíz se ha completado pero el cierre apical aún no se ha dado.
- Aci – Ac o estadio 6: inicio del cierre apical pero el ápice aún no está cerrado por completo.
- Ac o estadio 7: el ápice está totalmente cerrado. Por lo tanto el desarrollo radicular es completo.

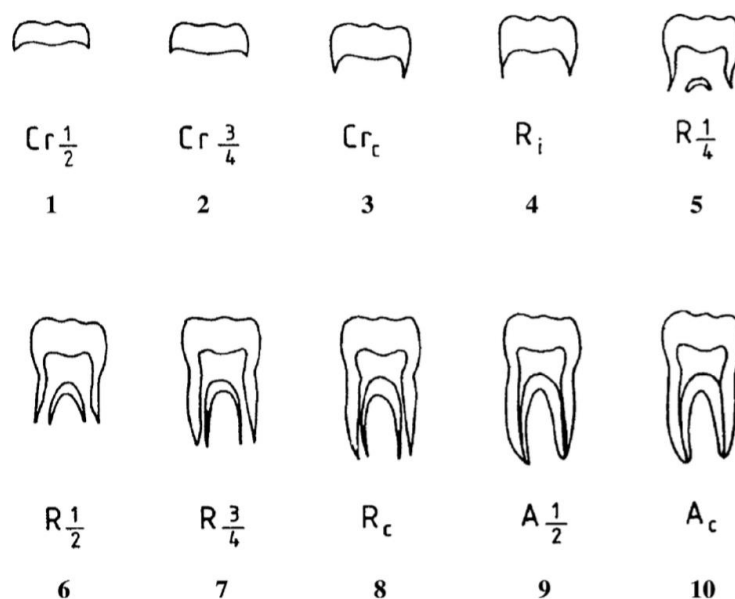


Figura 20: Esquema de los siete estadios de desarrollo. Tomada de Kullman y cols.⁶¹

En 2005 **Bosmans y cols.** evalúan la edad con una gran diferencia con respecto de los métodos existentes hasta el momento, ya que se basan en la morfología de la cámara pulpar. Su muestra fue constituida por 197 radiografías panorámicas de sujetos de origen caucásico con edades comprendidas entre los 19 y 75 años.⁶⁴ Modificaron el estudio publicado en 1995 por **Kvaal y cols.** cambiando el tipo de radiografías utilizadas; ya que éstos últimos utilizaron periapicales y Bosmans y cols. panorámicas.⁶⁵

Landa y cols. en 2009 realizaron un estudio para calcular la edad dental gracias al método de Kvaal, sobre una muestra de 100 pacientes de Bilbao con edades comprendidas entre los 14 y los 60 años. Para ello utilizaron radiografías panorámicas digitales. Al finalizar la investigación concluyeron que existían grandes discrepancias al calcular la edad con este sistema por lo que a día de hoy se desaconseja su utilización.⁶⁶

2.2.2. CRONOLOGÍA DE LA ODONTOGÉNESIS:

El proceso de formación de los dientes, llamado odontogénesis, que se ha explicado previamente, es similar en todas las piezas dentales, tanto en dentición temporal como en dentición permanente. No obstante, cada uno de ellos ocurre en diferentes momentos en el tiempo y con velocidades de formación distintas (figuras 21, 22 y 23).³¹

Existe un momento en la vida del niño en el que sus piezas dentarias se están desarrollando pero se encuentran en diferentes fases de calcificación, tal y como vemos en la figura 21. Para referirnos a estos estadios de desarrollo se utiliza como referencia el método de Demirjian, desarrollado anteriormente.³¹

	<i>Germen (días gestación)</i>	<i>Calcificación (semanas gestación)</i>	<i>Alveolo (semanas gestación)</i>
i1	40-41	14-15	7-8
i2	40-41	14-15	7-8
c	40-41	16	7-8
m1	43-45	14	8
m2	51-53	18	10

**Generalmente los dientes mandibulares preceden a los maxilares.*

Figura 21: Cronología del desarrollo dentario en dientes temporales. Tomada de Barbería Leache, E.³¹

Como se puede observar en la figura 22, en el momento del nacimiento el niño presenta en incisivos centrales y laterales un estadio de Demirjian 3-4 (C-D), en caninos y primeros molares 2-3 (B-C) y en el segundo molar un estadio de desarrollo 2 (B).

	<i>% Corona (Nac.)</i>	<i>Corona completa</i>	<i>Raíz completa</i>
i1	Demirjian 3-4 (↓ mand.)	2-3 meses	2-2 ½ años
i2	Demirjian 3-4	2-3 meses	2-2 ½ años
c	Demirjian 2-3	9-11 meses	3 años
m1	Demirjian 2-3	6-8 meses	3 años
m2	Demirjian 2	12-14 meses	4 años

Figura 22: Cronología del desarrollo dentario en dientes temporales donde se observan en el estadio de Demirjian en el que se encuentran. Tomado de Barbería Leache, E. ³¹

Tal y como vemos en la figura 23, desde que las piezas permanentes empiezan su proceso de calcificación hasta que la corona se ha completado, pasan alrededor de 4 años.

	<i>Germen</i>	<i>Calcificación</i>	<i>Corona completa</i>
I1	20 semana (G)	3-4 mes (Nac.)	4 años
I2	20 semana (G)	10-12 m. (Nac.)	5 años
C	26-27 sem. (G)	5-7 m. (Nac.)	6-7 años
P1	35 sem. (G)	2-2 1/2 años (Nac.)	5-6 años
P2	7-8 mes (G)	2-2 1/2 años (Nac.)	6-7 años
M1	13 sem. (G)	Nacimiento	2 1/2-3 años
M2	6-8 mes (G)	2 1/2-3 años (Nac.)	7-8 años
M3	4-5 años (Nac.)	7-10 años (Nac.)	12-16 años

Figura 23: Cronología del desarrollo dentario en dentición permanente. En general los dientes mandibulares preceden a los maxilares. (G) gestación, (Nac) nacimiento. Tomada de Barbería Leache, E ³¹

2.3. ERUPCIÓN DENTAL:

La erupción dental es un hecho en el desarrollo del niño que despierta gran curiosidad entre los padres y a la vez aporta gran satisfacción cuando sucede.⁶⁷

En el ser humano, la erupción dentaria es un proceso largo en el tiempo que va relacionado de manera muy cercana con el crecimiento y desarrollo de las estructuras craneofaciales. Tradicionalmente, el concepto de “**erupción dentaria**” se refiere al momento específico en el que el diente rompe la mucosa y hace su aparición en la boca. Este concepto no es del todo correcto, ya que la erupción dentaria dura toda la vida del diente, pasando por diversas fases e implica el desarrollo intrauterino de las piezas dentarias y los movimientos de desplazamiento del diente desde su lugar de desarrollo acompañado por el proceso alveolar, y su asentamiento en las arcadas dentarias. De manera correcta el momento en el que el diente hace su aparición en la boca del niño se denomina “**emergencia dentaria**”^{31, 68, 69}

La erupción de los dientes pasa por tres fases como se puede observar en la figura 24:^{17, 31, 70}

- ✓ Fase preeruptiva: esta fase concierne hasta la formación completa de la corona. Únicamente se observan movimientos mesio-distales y verticales de los gérmenes dentro del seno de los maxilares que están en formación; sin embargo no se observa ningún desplazamiento en relación con el borde del maxilar o de la mandíbula.^{31, 70}
- ✓ Fase eruptiva prefuncional: comienza con el inicio de la formación radicular y finaliza cuando el diente se pone en contacto con su antagonista. Se observa un desplazamiento vertical intenso, que va mucho más rápido que el desplazamiento que sufre en el hueso en este sentido, lo que hace que el diente migre en dirección a la mucosa. Una vez rompe la mucosa y hace emergencia en la boca se denomina **emergencia dentaria**. A partir de este punto, el diente seguirá su proceso eruptivo.^{31, 70}

- ✓ Fase eruptiva funcional: su inicio se marca cuando el diente entra en contacto con el diente antagonista y finaliza una vez se completa su función masticatoria. Esta última fase dura toda la vida del diente ya que se produce una abrasión constante de las caras oclusales y puntos de contacto de las piezas debido a los movimientos masticatorios o fuerzas parafuncionales, que es compensada por los continuos movimientos verticales y mesiales eruptivos que tienen los dientes.^{31, 70}

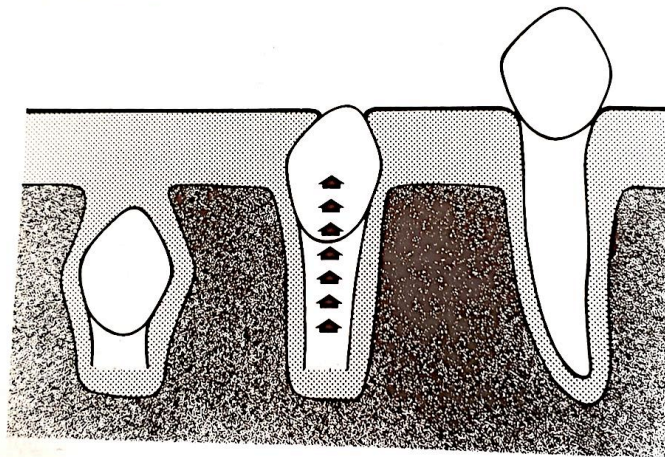


Figura 24: Las tres fases de la erupción. Tomada de Canut JA.¹⁷

* TEORÍAS DE LA ERUPCIÓN:

A día de hoy aún se desconocen las causas más específicas por las que un diente hace erupción. Se han propuesto múltiples teorías, siendo las siguientes las más importantes.

a) Elongación de la raíz:

Ya que las raíces se forman en el momento de la erupción, durante muchos años se han considerado como la fuerza responsable necesaria para que un diente hiciera emergencia. No obstante se ha demostrado que el crecimiento radicular no puede “mover” a un diente en los tres planos del espacio. Esta teoría fue rechazada ya que la formación de la raíz no es necesaria para que un diente erupcione (existen situaciones

clínicas en las que dientes sin raíz hacen aparición en la cavidad oral, y dientes con raíz formada no erupcionan).⁷⁰

b) Remodelación ósea:

La formación de hueso a nivel apical de los dientes en desarrollo se ha considerado como un mecanismo por el que los dientes hacen erupción a la largo de los años. Se comprobó que cuando la raíz empieza a crecer se produce una reabsorción de hueso en esa zona, no una aposición, siendo rechazada también esta teoría.⁷⁰

c) Ligamento periodontal:

La disposición de las fibras del ligamento periodontal en forma de hamaca que se distribuirían de un lado al otro del alveolo empujando al diente hacia la cavidad oral. Se demostró que este ligamento no tiene conexiones óseas con lo cual no ejerce ningún papel en la erupción dentaria.³¹

Al no existir consenso en la literatura sobre las teorías de erupción dentaria, es necesario seguir investigando sobre el mecanismo por el cual los dientes hacen su aparición en la cavidad oral ya que la mayoría de las teorías existentes han sido realizadas sobre animales de experimentación, y se debería extrapolar dichas pruebas al ser humano.³¹

La especie humana presenta dos denticiones completas a lo largo de su vida que erupcionan en dos momentos separados en el tiempo; es decir, es bifiodonta.¹

- **2.3.1. DENTICIÓN TEMPORAL:**

La primera dentición que hace aparición en la cavidad oral se denomina dentición temporal, decidua, caduca o de leche y está compuesta por 20 piezas dentales que empiezan a hacer su emergencia en boca desde los 6 meses de edad hasta los 2 años que emergen los últimos dientes de leche. La “dentición de leche” presenta 10 piezas superiores y 10 inferiores. Un rasgo característico es que en esta dentición no existen los premolares.^{1, 71, 72}

Las piezas dentales presentes en la dentición temporal por arcada son:¹

- 2 incisivos centrales
- 2 incisivos laterales
- 2 caninos
- 2 primeros molares
- 2 segundos molares

- ✓ **Secuencia y cronología de erupción de la dentición temporal:**

La cronología de erupción de los dientes temporales (figura 25) está influenciada por factores como el sexo, la raza, el estado nutricional del niño y el nivel socioeconómico.^{17, 73, 74}

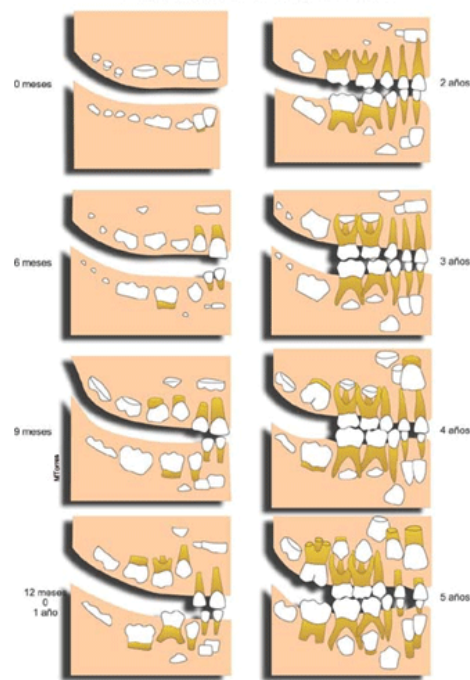


Figura 25: Esquema del proceso de calcificación y erupción de la dentición primaria. Tomada de Torres Carvajal M.⁷¹

En la primera mitad del Siglo XX, fue elaborada la primera tabla de la cronología de la dentición humana, en ese caso de la dentición temporal, obtenida gracias a un estudio sobre un material necrótico, por los autores Logan y Kronfeld (figura 26). Las edades de aparición y la estimación exacta de la cronología de erupción de la dentición temporal son difíciles, así que se establecieron unas edades promedio para determinar la cronología y también la secuencia de erupción de la dentición temporal.^{22, 75, 76}

CRONOLOGÍA DE ERUPCIÓN DE KRONFELD Y LOGAN (MODIFICADO POR MCCALL Y SCHOUR)¹⁵

	INCISIVO CENTRAL	INCISIVO LATERAL	CANINO	1er MOLAR	2º MOLAR
MAXILAR	8-12 meses	9-13 meses	16-22 meses	13-19 meses	25-33 meses
MANDÍBULA	6-10 meses	10-16 meses	17-23 meses	14-18 meses	23-31 meses

Figura 26: Tabla de la cronología de erupción de Kronfeld y Logan (modificado posteriormente por McCall y Schour). Tomada de Burgueño y cols.^{73,75,76}

La erupción de los dientes deciduos (figura 27) se da en tres períodos, que se corresponden con la salida de distintos grupos dentarios, que van seguidos unos de otros de manera ininterrumpida. ^{17, 73}

- Primer grupo: los dientes que hacen emergencia en este grupo son los incisivos centrales y laterales. Los primeros son los incisivos centrales inferiores a los 6 meses de vida, seguidos de los centrales superiores, laterales superiores y por último laterales inferiores. El tiempo de separación cronológico entre cada par de dientes homólogos es de 2 a 3 meses. Cuando estos 8 dientes han hecho erupción, empieza un período de descanso de 4 a 6 meses. ⁷⁷
- Segundo grupo: En este momento hacen erupción a los 16 meses los primeros molares y a los 20 meses los caninos. Este período dura 6 meses, y posterior a esto empieza otro tiempo de descanso de 4 a 6 meses. ^{72,77}
- Tercer grupo: Los 4 segundos molares hacen erupción y tardan en hacer su completa emergencia 4 meses. La dentición temporal completa finaliza su erupción a los 30 meses de edad. ^{72, 77}

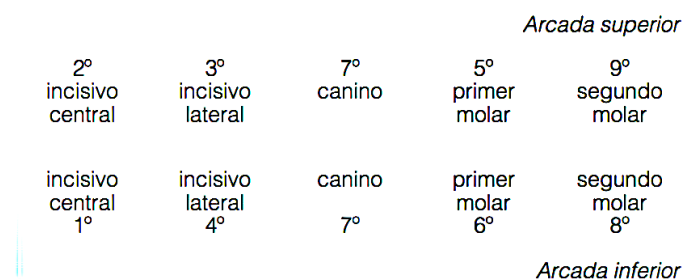


Figura 27: Secuencia de emergencia de los dientes temporales en ambas arcadas. Tomada de Barbería E. ³¹

- **2.3.2. DENTICIÓN PERMANENTE:**

Hacia los 6 años de edad y hasta los 12, con algunas variaciones entre pacientes, aparece la dentición permanente. Algunas de las piezas permanentes sustituyen a las temporales, en cambio otros dientes como los primeros, segundos y terceros molares no tienen predecesor temporal. La erupción de los terceros molares o cordales entre los 18 y los 25 años, completa la dentición permanente.^{1,71,72}

La dentición adulta está formada por 32 piezas dentales, 16 por cada arcada expuestas a continuación:¹

- 2 incisivos centrales
- 2 incisivos laterales
- 2 caninos
- 2 primeros premolares
- 2 segundos premolares
- 2 primeros molares
- 2 segundos molares
- 2 terceros molares

- **Secuencia y cronología de erupción de la dentición permanente:**

La secuencia de erupción de la dentición permanente se ve influenciada por factores hormonales y también por el sexo. Aunque se pueden admitir valores promedios en niños y en niñas, sí que se puede aceptar que existe un adelantamiento de 3 a 7 meses en el sexo femenino. Sin embargo en estudios realizados recientemente sobre la población española, se ha visto que los Incisivos centrales, laterales y primeros molares erupcionan antes en niñas, y los caninos, primeros y segundos premolares y segundos molares lo hacen en ambos sexos por igual (figura 28).⁷⁸

La dentición permanente empieza a hacer erupción con los primeros molares permanentes a los 6 años, hecho que marca el comienzo del recambio dentario que se puede agrupar cronológicamente en estos tres períodos.¹⁷

- Primer período: Hacen emergencia los primeros molares e incisivos permanentes. Los primeros molares suelen erupcionar antes que los incisivos pero a veces se puede observar como los incisivos centrales inferiores emergen antes que los molares. Tras los molares y los incisivos centrales tanto superiores como inferiores, hacen erupción los incisivos laterales inferiores. Estos 10 dientes tardan en erupcionar más o menos 1 año. Los incisivos laterales superiores hacen erupción más tarde ya que su calcificación es mucho más lenta en comparación con el resto de incisivos.
^{17, 73}
- Segundo período: Una vez erupcionados los incisivos tanto centrales como laterales y los primeros molares, hay un descanso en el recambio dentario hasta los 10 años. En ese momento hacen emergencia los caninos y los premolares. En la arcada inferior erupcionan antes el canino y primer premolar, que el segundo premolar; en cambio en la arcada superior primero erupcionan los premolares y por último los caninos. Este proceso dura unos 2 o 3 años y finaliza con la erupción del segundo molar permanente a los 12 años aproximadamente.^{17, 73}
- Tercer período: la última pieza en hacer erupción son los terceros molares aunque la fecha en que eso ocurre no se puede establecer fácilmente debido a la gran variabilidad cronológica de erupción que presenta. Más o menos su emergencia se sitúa entre los 15 y los 20 años.^{17,73}

DIENTE	MANDÍBULA	MAXILAR
Incisivo Central	6-7	7-8
Incisivo Lateral	7-8	8-9
Canino	9-10	11-12
Primer premolar	10-12	10-11
Segundo premolar	11-12	10-12
Primer molar	6-7	6-7
Segundo molar	11-13	12-13
Tercer molar	17-21	17-21

Figura 28: Cronología eruptiva de la dentición permanente en años. Tomada de De Nova García.⁷⁹

• **2.3.3. RECAMBIO DENTARIO:**

A partir de los 6 años en la boca coexisten dientes temporales y dientes permanentes a la vez, ya que los dientes de leche empiezan a ser sustituidos por su sucesor permanente. A este proceso se le denomina recambio dentario y dura de 6 a 8 años. Se divide en dos fases:³¹

- Primera fase: También denominada dentición mixta primera fase. Se exfolian los 8 incisivos temporales tanto laterales como centrales superiores e inferiores. A la vez hacen emergencia por distal de los segundos molares temporales, los primeros molares permanentes. Esta fase da comienzo a los 5 años y medio aproximadamente y dura hasta los 8 años.³¹
- Segunda fase: En esta fase empieza el recambio de los sectores laterales. Los caninos y molares temporales son sustituidos por los caninos y los premolares permanentes. Al mismo tiempo, por distal del primer molar permanente, hace emergencia el segundo molar. Todos estos cambios ocurren entre los 9 y los 12 años y a esta fase se la denomina dentición mixta segunda fase.³¹

- **2.3.4. PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO DE LAS ALTERACIONES DE LA ERUPCIÓN:**

Cuando los dientes temporales hacen erupción, lo hacen acompañados de una sintomatología como febrícula, dermatitis y aumento de la salivación que hacen que el paciente esté algo más irritable. El tratamiento es sintomático y este cuadro remite en poco tiempo.^{31, 73, 80}

Además de los síntomas antes mencionados, también se pueden observar los siguientes cuadros que a veces causan preocupación en el ámbito familiar, pero sus repercusiones son leves.³¹

- **Quistes de erupción:** aumento de volumen en la zona donde un diente va a hacer erupción. Al ser un cúmulo de líquido es blando al tacto y fluctúa. Es un proceso que remite por sí solo y de manera simultánea a la aparición del diente. Solo requerirá tratamiento si se infecta o es demasiado grande (figura 29).^{22, 31}
- **Hematoma de erupción:** es casi igual que el anterior cuadro, con la única diferencia que en vez de estar relleno de líquido, está relleno de sangre por lo que tiene un aspecto azulado.^{22, 31}
- **Gingivitis marginal:** cuando el diente rompe en la mucosa, la encía que lo rodea se inflama y se vuelve enrojecida. Se recomienda tener una buena higiene y un correcto cepillado.^{22, 31}
- **Opérculos:** restos de la mucosa de los maxilares que persisten, normalmente, en la cara oclusal de molares que están haciendo erupción tal como se observa en la figura 30. Por su situación, pueden inflamarse o infectarse durante la masticación por lo que será necesario extirparlos si eso ocurre.^{22, 31}

- **Pericoronaritis:** se refiere a la inflamación y frecuentemente a la infección del tejido gingival que rodea a la corona de un diente que está erupcionando. Es muy dolorosa y se suele dar en terceros molares.^{22, 31}



Figura 29: Quiste de erupción correspondiente a la región del primer molar permanente inferior.
Tomada de Boj, Mendoza y cols.²²

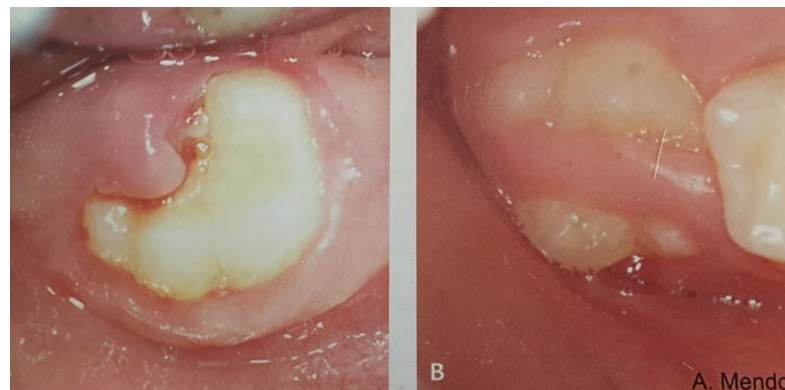


Figura 30: A: Opérculo sobre primer molar inferior. B: Cordón de tejido gingival que atraviesa primer molar permanente. Tomada Boj, Mendoza y cols.²²

La erupción dentaria es un proceso que puede verse afectado por varios factores como el origen étnico de los individuos, el estado nutricional, el uso de flúor, presencia de procesos infecciosos como la caries, la extracción temprana de dientes temporales, situación socioeconómica y anomalías congénitas.^{22,17, 67,73,81}

a) FACTORES GENERALES:

A.1. Nutrición

Es sabido que una nutrición correcta es fundamental para el crecimiento y desarrollo normal del individuo. Una nutrición deficiente o un estado de desnutrición puede conllevar un retraso en el comienzo de la pubertad. La malnutrición tiene una gran repercusión en el crecimiento y desarrollo craneofacial del niño.⁸²

Diversos estudios han sido realizados en los últimos años por **Jordán y cols.** y **Machado y cols.**, en niños con malnutrición en etapa fetal y hasta los 8 años de vida, mostrando diferencias significativas entre las dimensiones cráneo-faciales y la erupción dentaria.^{83, 84}

El mantenimiento de los tejidos de la cavidad dental (hueso, ligamento periodontal) y por consiguiente, de los dientes también se ve afectado por el estado nutricional de los pacientes (**Oka y cols.**).^{85, 86}

Antes de la erupción dental la malnutrición influye también en la composición química del esmalte, en la morfología y tamaño de los dientes. Los nutrientes que se han visto que tienen relación directamente por su defecto o exceso con trastornos orales son las proteínas, vitaminas A , C y D, yodo y fluoruros.⁸⁷

A.2. Edad

La edad de aparición de ambas denticiones es un concepto difícil de extrapolar a una población en general ya que influyen factores internos (genéticos) y factores externos (ambientales y alimentación) y los estudios realizados hasta ahora nos marcan características y patrones eruptivos según la región o lugar donde se han realizado las investigaciones.⁸⁸

A.3. Género

El proceso de la erupción dental ocurre antes en niñas que en niños. Esto puede ser debido a factores hormonales y a la maduración adelantada en el tiempo de las niñas con respecto a los niños.^{89, 90}

Autores como **Lew y cols.** apuntaron que la erupción de caninos y premolares se produce antes en el género femenino que en el masculino.⁹¹

A.4. Factores genéticos

Ambas denticiones, tanto la temporal como la permanente, se ven afectadas en su cronología y secuencia eruptiva por una serie de síndromes que cursan con retraso en la erupción de ambas denticiones, como son:^{22, 92}

- Síndrome de Trisomía (síndrome de Down).
- Disostosis cleidocraneal o cleidofacial.
- Acondroplasia (enanismo).
- Displasia ectodérmica.
- Síndrome de Garner.
- Síndrome de Hallerman-Streiff.
- Amelogénesis imperfecta.
- Hipotiroidismo
- Hipopituitarismo.
- Hipovitaminosis D.

• **Síndrome de Down:** los pacientes que sufren este síndrome presentan un retraso en el crecimiento y una disminución intelectual variable. Cursa con una discapacidad intelectual y es de causa genética. El 96% de los pacientes con Síndrome de Down presentan una trisomía del cromosoma 21, el 4% restante puede presentar traslocación y mosaicismo.²²

Las manifestaciones orales de los pacientes que presentan este síndrome son:²²

- boca pequeña y labios gruesos.
- lengua aparentemente macrológica.
- sequedad de mucosas, labios y lengua a causa de hiposialia.
- paladar elevado y estrecho favoreciendo la presencia de mordida abierta.
- erupción dental retrasada.
- dientes más pequeños, cónicos, con raíces pequeñas, taurodónticos y desgastados de manera excesiva.
- agenesias frecuentes sobre todo en incisivos laterales superiores.
- dientes supernumerarios y erupciones ectópicas, sobre todo la transposición de los caninos superiores.
- bajo índice de caries.
- mordida cruzada posterior y anterior por la protrusión lingual que presentan.
- bruxismo.
- enfermedad periodontal, sobre todo en el paciente adulto.

Se ha observado como en la dentición temporal existe un retardo de los incisivos y caninos de ambos maxilares y la finalización de la dentición de leche se completa de 4 a 5 años más tarde. En la dentición permanente los tiempos de erupción son irregulares en relación con la normalidad.⁹²

- **Disostosis cleidocraneal:** esta patología se trata de una extraña alteración congénita del esqueleto que cursa con hipoplasia o aplasia clavicular, retardo en el cierre de fontanelas craneales, patrón braquicéfalo, retraso de la exfoliación de dientes temporales con el siguiente retraso de la erupción de las piezas permanentes, presencia de dientes supernumerarios y alteraciones en la forma de los huesos maxilar y mandibular (figura 31).^{22, 93}

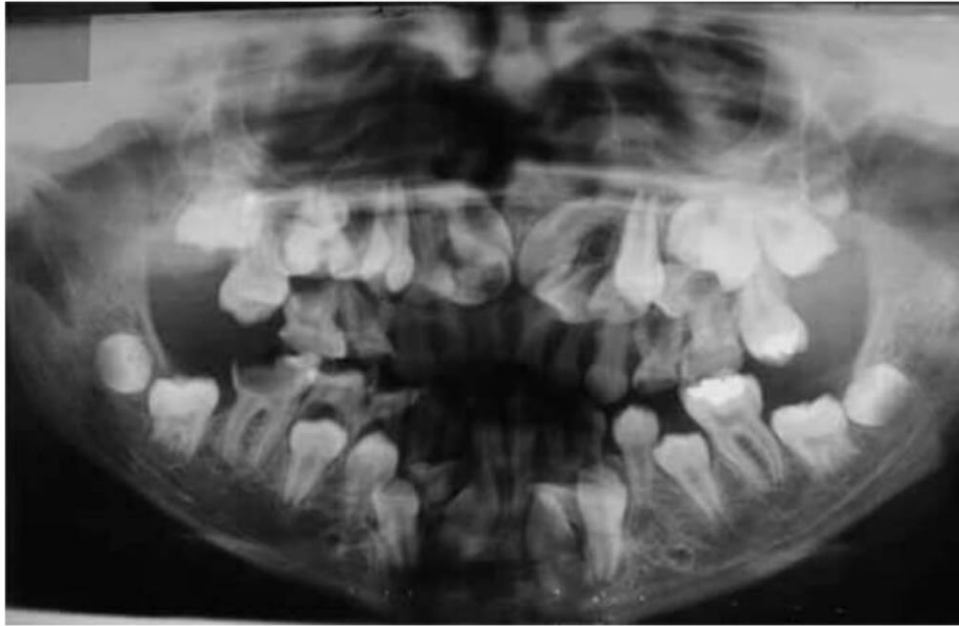


Figura 31. Ortopantomografía de paciente de 12 años de edad con disostosis cleidocraneal en la que podemos observar la aún presencia de la dentición temporal y supernumerarios múltiples. Tomada de Araya y cols.⁹⁴

- **Enanismo acondroplásico:** trastorno de etiología desconocida aunque a veces tiene un trasfondo genético. Presenta una falta de calcificación del cartílago de los huesos largos, de ahí su corta longitud de las extremidades.²²

Se puede observar en estos pacientes un crecimiento deficiente de la base del cráneo. El maxilar superior presenta un tamaño menor al normal y eso provoca un apiñamiento de las piezas dentarias. El desarrollo de la dentición se ve retardado en estos niños.⁸⁷

- **Displasia ectodérmica congénita:** síndrome raro caracterizado por defectos en el desarrollo de uno o más tejidos derivados del ectodermo; carencia de pelo, dientes, uñas y glándulas sudoríparas.^{22, 95}

A nivel oral estos pacientes presentan hipodoncia, oligodoncia o anodoncia; se puede observar a la exploración ausencia de 6 o más dientes excluyendo los terceros molares. También es frecuente observar retardo en la erupción e inclusiones dentarias (figuras 32 y 33).⁹⁵



Figura 32. Fotografía extraoral frontal de paciente de 5 años y 6 meses de edad con displasia ectodérmica. Presenta agencias de piezas 51/52 61/62/63 71/72 81/82. Tomada de Danelon y cols. ⁹⁶

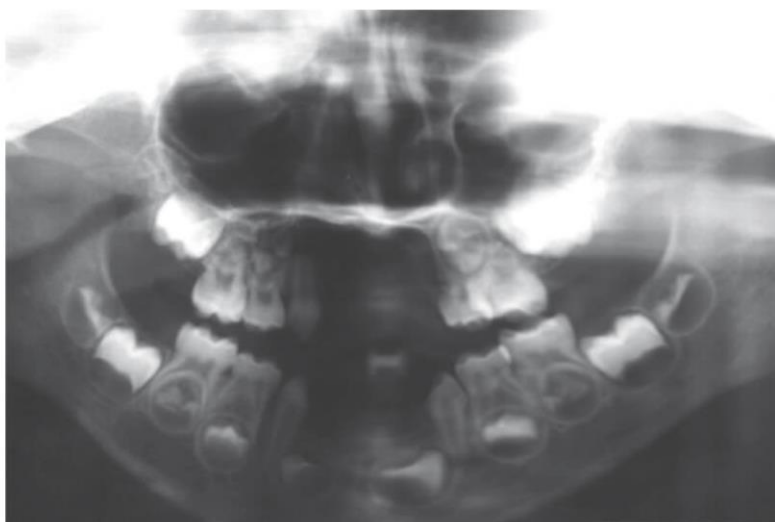


Figura 33: Radiografía panorámica de la misma paciente que la figura 32. Vemos agencias de piezas 11/12/13 21/22/23 41/42 31/32. Tomada de Danelon y cols. ⁹⁶

- **Síndrome de Garner:** Trastorno hereditario caracterizado por la creación de una sustancia similar al cemento dental que provoca una obliteración del espacio del ligamento periodontal ocasionando anquilosis de las piezas. A nivel oral se observa un retardo en la erupción, fibromas múltiples, osteomas, odontomas y presencia de dientes supernumerarios. ^{22, 87}

- **Síndrome de Hallerman-Streiff:** este síndrome congénito raro presenta una manifestación a nivel oral muy característica. Los dientes temporales presentan una

erupción precoz (siendo frecuente la presencia de dientes neonatales), pero por otro lado, en la dentición permanente, cursa con anodoncia, oligodoncia y retraso en la erupción y además trastornos en el esmalte en las dos denticiones.²²

- **Amelogénesis imperfecta:** es una enfermedad de transmisión genética que afecta a la formación del esmalte en las dos denticiones. Se ve alterada la cantidad y la estructura y la composición de dicho tejido dentario. Se puede asociar a alteraciones de la cavidad bucal como la mordida abierta, agenesias y dientes supernumerarios.^{22, 97}

- **Hipotiroidismo:** existen dos tipos de hipotiroidismo; el congénito o cretinismo y el hipotiroidismo juvenil.²²

El cretinismo se caracteriza por una ausencia o subdesarrollo de la glándula tiroides. Ambas denticiones presentan un retardo eruptivo, los dientes suelen tener un tamaño normal pero se encuentran apiñados por el pequeño tamaño dentoalveolar.⁸⁷

El hipotiroidismo juvenil se caracteriza por un mal funcionamiento de la glándula tiroides pero entre los 6 y los 12 años de edad. De la misma manera que en el cretinismo se observa un retraso en la exfoliación de la dentición temporal y una tardía erupción de la dentición permanente.⁸⁷

- **Hipopituitarismo:** deficiencia de la hormona del crecimiento que provoca un retraso generalizado en el crecimiento de los huesos largos y tejidos blandos del cuerpo. Sus manifestaciones clínicas orales aparecen como un retardo en la exfoliación de la dentición temporal sin reabsorberse las raíces de las piezas de leche y manteniéndose en boca toda la vida. Por este motivo la dentición permanente continúa desarrollándose pero sin hacer erupción.^{22,87}

- **Hipovitaminosis D:** falta de vitamina D en la que sus datos clínicos más llamativos son ensanchamiento epifisario y engrosamiento condrocostal.²²

b) FACTORES LOCALES:

B.1. Obstrucción física

Es la causa más frecuente de las alteraciones en la erupción provocando retrasos o bloqueos completos en el proceso eruptivo. Dentro de este apartado nos podemos encontrar obstrucciones físicas con diferentes etiologías.⁸⁷

- **Presencia de dientes supernumerarios:** también llamada hiperodoncia. Un diente supernumerario es aquel que se presenta en exceso a la normalidad y puede ser hallado en cualquier región de los maxilares. Su etiología no se considera hereditaria, y se cree que su aparición es a causa de una alteración del proceso de formación dentaria, por un exceso de actividad de la lámina dental.^{17,98}

Su prevalencia es de 0.1% a 3.6% en dentición permanente y entre el 0.2% y el 1.9% en dentición temporal. La aparición en ambos sexos no muestra diferencias estadísticamente significativas, aunque se ve una mayor aparición en el sexo masculino que en el femenino.^{17,98,99}

Los dientes supernumerarios pueden aparecer de forma aislada o múltiple, unilateral o bilateralmente, pueden hacer erupción o quedarse impactados y pueden encontrarse en uno o ambos maxilares. La presencia de más de un diente supernumerario está relacionado normalmente con la presencia del algún síndrome como la fisura labio palatina, con una prevalencia de supernumerarios del 22.2%, la disostosis cleidocraneal apareciendo el exceso de dientes un 22% en el maxilar y un 5 % en la mandíbula. También se da esta alteración de número en el síndrome de Gardner.^{87,93,98,99}

Dentro de los dientes supernumerarios que aparecen de forma única, pueden presentar diferentes formas como cónicas, formando parte de un odontoma, tuberculados o suplementarios.⁹⁸

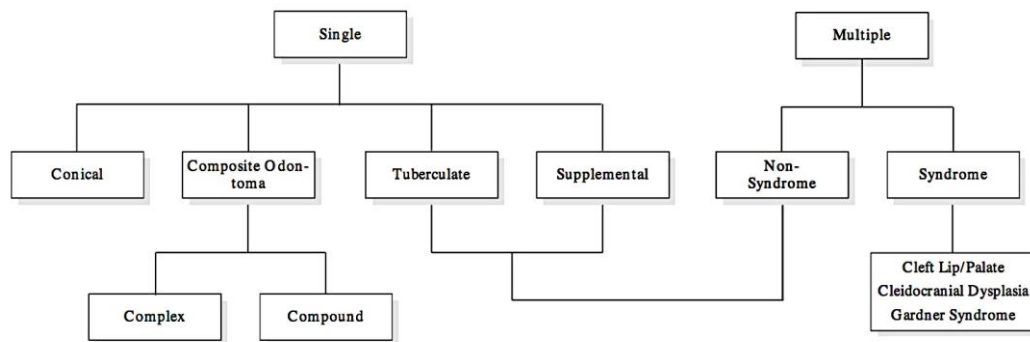


Figura 34: Clasificación de los dientes supernumerarios. Tomada de Garvey y cols.⁹⁸

Según la localización de los dientes supernumerarios (figura 35) podemos encontrarnos cuatro tipos:¹⁰⁰

- Mesiodens: anatomía conoide localizado entre los incisivos centrales superiores. Puede erupcionar o quedar retenido tanto en posición horizontal, vertical o invertida.
- Peridens o paramolar: su erupción es dentro de los dientes posteriores, de pequeño tamaño y conoide.
- Disto molar: aparece detrás de los terceros molares.
- Parapremolar: aparece duplicando a un premolar.

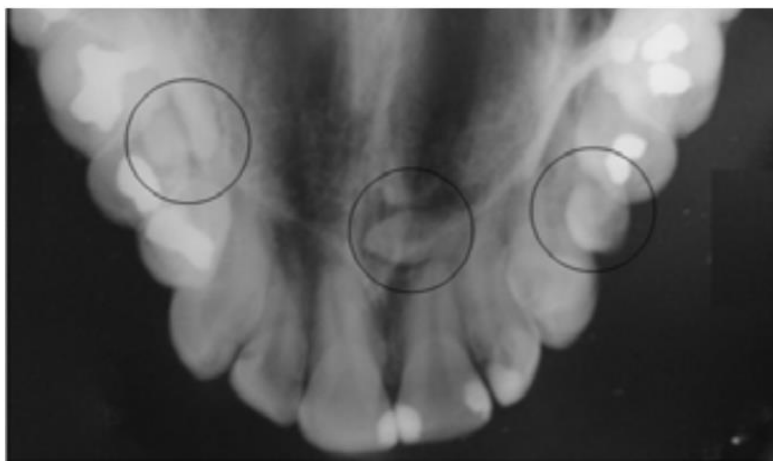


Figura 35: Radiografía oclusal donde se observan dientes supernumerarios redondeados con un círculo negro. Tomada de Blanco Ballesteros.¹⁰⁰

- **Erupción ectópica:** situación en la que uno o más dientes se encuentra en un lugar de la arcada dentaria que no le corresponde. Suele darse con mayor frecuencia en la dentición permanente. Esta alteración puede dar desde apiñamientos hasta trasposiciones dentarias.¹⁷

El orden de frecuencia de los dientes que presentan erupción ectópica es: incisivos laterales mandibulares, primer molar maxilar, incisivos laterales maxilares y primer molar mandibular (figura 36). La erupción ectópica se puede dar tanto en maxilar como en mandíbula y puede ser unilateral o bilateral, pudiendo llegar a afectar a los cuatro molares permanentes.¹⁰¹

Un caso que nos podemos encontrar con mayor frecuencia en nuestra práctica clínica es la erupción atípica con trayectoria mesial del primer molar permanente, reabsorbiendo de manera temprana la raíz distal del segundo molar deciduo; esto puede causar la exfoliación temprana del diente temporal, incluso de 4 a 5 años antes de su momento normal de exfoliación, y la erupción mesial del primer molar permanente, bloqueando o dificultando la futura erupción del segundo premolar maxilar.¹⁰¹

Su incidencia es del 3%, y no presenta diferencias significativas en cuanto al sexo o al lado de aparición. Es más frecuente que esta patología se de en el maxilar superior.¹⁰¹



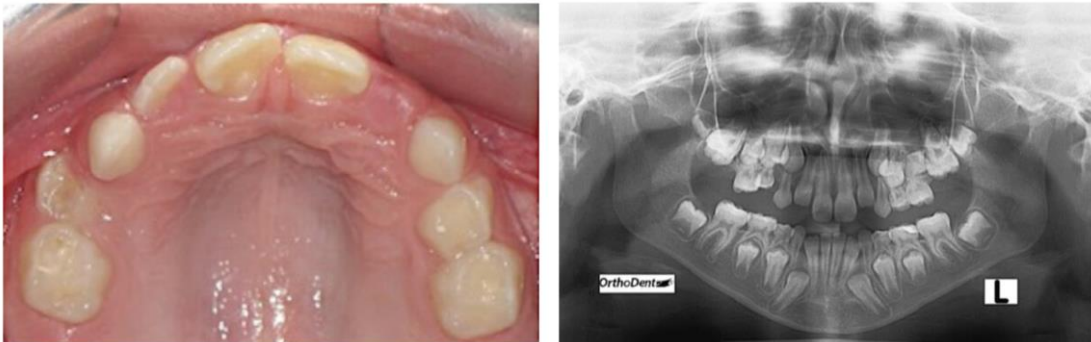
Figura 36: Radiografía intraoral, aleta de mordida. Se observa primer molar mandibular con erupción ectópica; vemos la reabsorción total de la raíz distal del segundo molar temporal. Tomada de Boj y cols.¹⁰¹

- *Apiñamientos:* se trata de una auténtica erupción ectópica con alteración de la ubicación de los dientes en las arcadas dentarias, aunque se respeta el orden topográfico. En las maloclusiones de dentición permanente es el síntoma clínico que más frecuentemente se observa, siendo muy poco frecuente verlo en dentición temporal. Su etiología se debe a una discrepancia oseodentaria negativa, siendo mayores los diámetros mesiodistales de los dientes que el tamaño óseo para albergarlos.¹⁷
- *Trasposición dentaria:* intercambio en la posición de dos dientes permanentes dentro de la misma hemiarcada dental. Puede ser total (existe intercambio tanto de corona como de raíz), o parcial (solo hay intercambio de la corona dental). Su etiología es desconocida y es una patología bastante poco frecuente.^{17, 102}
- *Impactación dentaria:* se puede considerar como un tipo de erupción ectópica aunque su principal característica clínica es la falta de erupción de uno o más dientes en la cavidad oral. En la dentición temporal no es muy frecuente y cuando se observa suele ser por una etiología de reimplantación tras un traumatismo. En cambio en dentición permanente es más frecuente, siendo los dientes más afectados el tercer molar y el canino superior.¹⁷

- **Anquilosis:** patología de la erupción que implica la fusión del hueso alveolar con el cemento y la dentina, provocando una obliteración del espacio del ligamento periodontal llegando a desaparecer por completo, deteniendo o impidiendo la erupción de la pieza afectada, mientras que las adyacentes siguen su proceso normal de erupción. Dicha patología se puede observar en las figuras 37 y 38.¹⁰³

En algunos casos el cemento y la dentina pueden ser sustituidos completamente por tejido óseo.¹⁰³

Su frecuencia de aparición es: primer molar temporal mandibular, segundo molar temporal mandibular, primer molar maxilar y segundo molar maxilar. Aparece mayoritariamente en dentición temporal con una prevalencia de 1.3% a 8.9% entre los niños de 6 y 11 años.¹⁰³



Figuras 37 y 38: Fotografía intraoral oclusal superior y radiografía panorámica de paciente del sexo femenino y 8 años de edad que presenta anquilosis de la pieza 54. Tomada de Cardozo y cols¹⁰³

B.2. Flúor sistémico

El impacto del uso de fluoruros en el tiempo de erupción de la dentición permanente es un tema que a día de hoy sigue estando en debate. Se ha estudiado como la acumulación de iones de flúor en el hueso alveolar produce un incremento en la resistencia de la raíz a la reabsorción con el consiguiente retardo en el recambio.⁸⁷

B.3. Caries dental

La causa más frecuente de pérdida prematura de molares primarios es la caries dental. Esto puede provocar cambios en la erupción, mesialización de primeros molares permanentes, pérdida de estabilidad en la oclusión pudiendo conllevar a maloclusiones futuras.¹⁰⁴

Se ha observado que la erupción de dientes permanentes se adelanta en zonas con alta prevalencia de caries; la lesión cariosa puede ayudar a la aceleración de la pérdida de los dientes temporales afectados.⁸⁷

Leroy y cols. describieron que la pérdida prematura de molares temporales maxilares por lesiones cariosas aceleraba de 10 a 19 meses la erupción de los premolares; en cambio en la mandíbula no se encontraron cambios en los tiempos de erupción.¹⁰⁵

B.4. Terapia pulpar

Diferentes tratamientos que se realizan a los dientes temporales como las pulpotomías, aceleran el porcentaje de reabsorción de las raíces de los mismos, acelerando así el proceso de recambio dentario. Se ha descrito en la literatura que este fenómeno puede ocurrir debido a una inflamación avanzada que puede llegar a provocar la reabsorción radicular.^{90,91}

En cambio en 1990, **Mc Donald y cols.** observaron que la pulpotomía puede provocar un retraso en la exfoliación y por tanto un recambio dentario tardío.¹⁰⁶

B.5. Pérdida prematura de dientes deciduos

La extracción temprana de dientes temporales es un factor predisponente a futuras maloclusiones, como el apiñamiento, la impactación de dientes permanentes y la pérdida de la relación molar y canina. Se describió como patología en el siglo XIX por **Davenport y Hutchinson.**¹⁰⁴

La pérdida prematura de los dientes temporales retrasa la erupción de sus predecesores permanentes; esto puede ser explicado por cambios en el tejido conectivo que rodea al permanente y la formación de una encía densa y fibrosa.⁸⁷

La erupción de las piezas permanentes inferiores se acelera si la extracción del temporal ocurre después de los 7.5 años de edad. Si por el contrario la extracción se realiza antes de esa edad, la erupción se retrasa.¹⁰⁷

Después de ver que existen múltiples situaciones que pueden provocar cambios en la erupción y cronología dentaria; hemos querido centrar nuestra investigación en la influencia de las maloclusiones de origen transversal en la secuencia, cronología y desarrollo de la dentición.

2.4. ALTERACIONES EN LA OCLUSIÓN:

El concepto de *oclusión* fue definido por **Davies y Gray** como el contacto existente entre los dientes; tanto cuando están en posición estática (máxima intercuspidación) como en posiciones dinámicas (lateralidades y protrusivas).¹⁰⁸

Fue en 1899 cuando **Edward Angle** amplió el concepto de oclusión añadiendo la relación que había de las arcadas dentarias con los músculos, ligamento periodontal y articulaciones temporomandibulares.^{17, 109}

Desde el punto de vista de la ortodoncia, podemos definir *maloclusión* como el resultado de la interacción de factores tanto genéticos como ambientales; sin embargo este concepto se ha ido ampliando con el paso del tiempo teniendo en cuenta las variaciones individuales de cada sujeto como tipo de arcada o presencia de hábitos orales y la pérdida prematura de dientes temporales.^{110, 111, 112}

Ya en 1803, **Fox**, discípulo de **John Hunter** realizó una clasificación de las maloclusiones basándose en la relación entre los incisivos. Sin embargo, en 1899 Angle realizó una nueva clasificación que se ha consagrado y se sigue utilizando a día de hoy, donde tenía en cuenta la relación que existía entre los primeros molares permanentes ya que los consideraba las llaves de la oclusión.¹⁷

- ✓ **Clase I de Angle:** relación anteroposterior normal de los primeros molares permanentes en la que la cúspide mesiovestibular del primer molar permanente, ocluye en el surco vestibular del primer molar inferior (figura 39).¹⁷

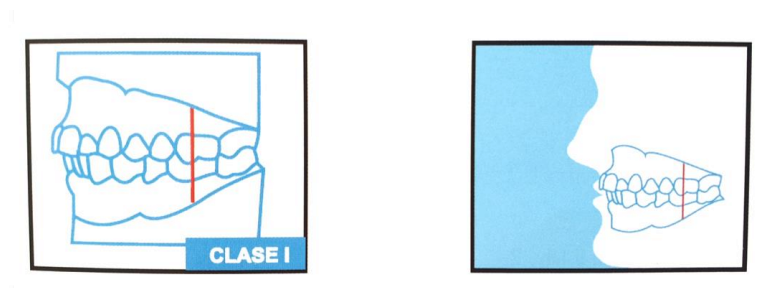


Figura 39: Clase I molar de Angle. Tomada de Velarde Yositomi JC.¹¹³

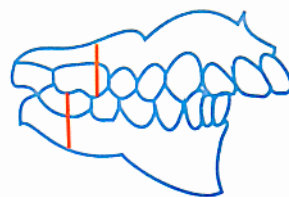
- ✓ **Clase II de Angle:** relación sagital anómala. La cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluye adelantada respecto al surco vestibular del primer molar inferior (figura 40). Dentro de esta clase encontramos dos subdivisiones:

17

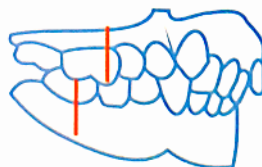
- clase II división primera: se caracteriza por un resalte aumentado de los incisivos superiores y una protrusión de los mismos. ¹⁷
- clase II división segunda: los incisivos centrales superiores se encuentran inclinados hacia palatino y los incisivos laterales superiores inclinados a vestibular. Existe un resalte disminuido y una sobremordida aumentada. ¹⁷

A su vez la clase II puede ser completa (cuando la cúspide distovestibular del primer molar superior ocluye en el surco vestibular del primer molar inferior) o incompleta (las caras mesiales de ambos primeros molares están en el mismo plano vertical). ¹⁷

Si la patología solo se encuentra en una hemiarcada recibirá el nombre de clase II unilateral; por el contrario si afecta a ambos lados se la denominará bilateral. ¹⁷



CLASE II Div. 1



CLASE II Div. 2

Figura 40. Clase II molar de Angle; subdivisión 1ª y 2ª. Tomada de Velarde Yosiotomi JC. ¹¹³

- ✓ **Clase III de Angle:** en esta situación la cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluye a distal del surco vestibular del primer molar inferior (figura 41). Puede ir acompañada de una mordida cruzada anterior. ¹⁷

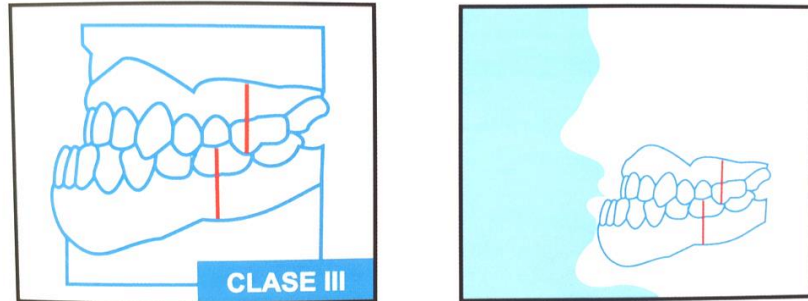


Figura 41: Clase III molar de Angle. Tomada de Velarde Yositomi JC. ¹¹³

A partir de esta clasificación se empezaron a definir los diferentes tipos de maloclusiones, tal y como se puede observar en la figura 42. Las clases de Angle se observan en el plano sagital (anteroposterior) del paciente pero también hay otras muchas maloclusiones que aparecen en los planos horizontal (o transversal) y vertical. ^{17,22}

Anteroposterior

Clasificación de Angle, esquelética y dental

Transversal

Mordida cruzada, esqueléticas y dentales

Vertical

Mordida profunda, esquelética y dental

Figura 42: Clasificación de las maloclusiones en relación a los 3 planos del espacio. Tomada de Proffit y cols. ¹¹⁴

Para realizar nuestra investigación nos vamos a centrar en las maloclusiones presentes en el plano transversal posterior, es decir en la mordida cruzada, y de manera más concreta, en la mordida cruzada posterior unilateral.

- **2.4.1. MORDIDA CRUZADA:**

La mordida cruzada es un concepto descrito por **Wood** en 1962, que se refiere a una alteración de la oclusión localizada en el plano transversal. Se observa una relación anormal de los dientes de ambas arcadas en sentido lingual o bucal, cuando están en oclusión.^{115, 116}

En la mordida cruzada posterior se observan las cúspides vestibulares de premolares y molares superiores como ocluyen en las fosas de los premolares y molares inferiores. Con otras palabras, los dientes inferiores sobresalen lateralmente a los superiores. Existe un punto intermedio en el que la oclusión se da cúspide a cúspide y se la puede denominar mordida cruzada incompleta. Si se diera el caso en que las caras palatinas de los premolares y molares están en contacto con las caras vestibulares de los premolares y molares inferiores estaríamos frente a una mordida en tijera (figura 43).¹⁷

Esta alteración de la oclusión puede darse en ambas arcadas (mordida cruzada posterior bilateral), en una de las hemiarcadas (mordida cruzada posterior derecha o izquierda) o afectando solo a un diente (mordida cruzada monodentaria)¹⁷

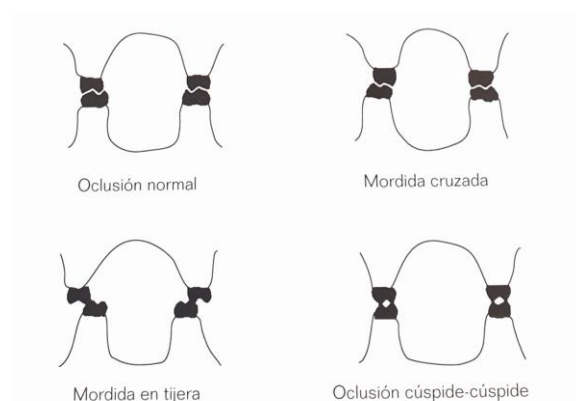


Figura 43: Esquema de los diferentes tipos de maloclusiones en el plano transversal. Tomada de Canut Brusola JA.¹⁷

Existen tres tipos de mordidas cruzadas posteriores: ^{17, 117, 118, 119}

- ✓ **Esquelética:** existe una discrepancia alveolar entre las bases óseas del maxilar y la mandíbula. Normalmente se observa una atrofia del hueso maxilar aunque también puede existir una laterognacia mandibular por traumatismos, fracturas mandibulares o un crecimiento asimétrico de dicho hueso. ^{17, 117, 118, 119}
- ✓ **Dental:** inclinación anómala de los dientes superiores hacia palatino o de los dientes inferiores hacia vestibular. ^{17, 117, 118, 119}
- ✓ **Funcional:** en esta situación se produce una interferencia dentaria en la posición de máxima intercuspidadación, provocando un movimiento lateral de la mandíbula y así evitar puntos de contacto prematuros. Suele ser el caso más frecuente y las situaciones que pueden provocar una mordida cruzada posterior funcional son:
^{17, 117, 118, 119, 120}
 - si existe una compresión maxilar bilateral no muy marcada, existirán contactos cúspide a cúspide de los caninos en máxima intercuspidadación lo que provocará una desviación mandibular para salvar dichos contactos. ^{17, 117, 118, 119}
 - cuando los incisivos permanentes superiores erupcionan por palatino, la mandíbula se mesializa y se desvía lateralmente. ^{17, 117, 118, 119}

a) Epidemiología.

La prevalencia de las mordidas cruzadas en la población general es de un 1 y un 23 %, aunque varía en función de la etnia de la población estudiada, tipo de mordida cruzada y número de dientes afectados. ¹⁷

Se ha observado como las mordidas cruzadas aparecen por primera vez entre los 19 meses de vida y los 5 años. Varios autores han reportado que la prevalencia de esta alteración de la oclusión en dentición temporal es del 5 al 27%. ^{119, 121, 122, 123}

Diversas investigaciones han sido realizadas sobre la población española encontrando las siguientes prevalencias en nuestro país.^{124, 125, 126, 127}

- mordida cruzada monodentaria: 6-7%
- mordida cruzada unilateral en la que estén dos o más dientes implicados: 4-5%
- mordida cruzada bilateral en la que estén dos o más dientes implicados: 1.5 – 4%

Las menos frecuentes son las mordidas en tijera que afecten a más de un diente, encontrándose unos valores que oscilan entre el 0 y el 8% de la población.^{126, 127}

b) Etiopatogenia.

La etiología de las mordidas cruzadas engloba tanto factores genéticos, como ambientales y musculares. Los factores etiológicos más importantes se pueden dividir en:^{17, 128}

1. Factores genéticos:

Hipoplasia maxilar: compresión maxilar en el plano transversal que ofrece dos cuadros clínicos:^{17, 128}

Compresión maxilar con apiñamiento dentario: suele aparecer en las situaciones con relación sagital de clase I, apiñamiento superior o falta de espacio para la erupción de los caninos.^{17, 128}

Compresión maxilar con protrusión incisiva: el hueso mandibular queda retenido debido a la estrechez del hueso maxilar y eso provoca una clase II por la imposibilidad de la mandíbula de ocupar su lugar. A este fenómeno se le llama “estrechez en zapatilla”^{17, 128}

Hiperplasia mandibular: existe una hipertrofia mandibular en el plano transversal y en plano sagital. Se observa un prognatismo mandibular o una clase III ósea, alteraciones en el plano sagital que a veces obligan a llevar a cabo un tratamiento quirúrgico.^{17, 128}

En la mayoría de las clases III esqueléticas, se observa una combinación de las dos situaciones anteriores: hipoplasia maxilar en los planos sagital y transversal en combinación con una hiperplasia del hueso mandibular.^{17, 129}

Síndromes malformativos: existen determinados síndromes que se ven acompañados por mordidas cruzadas como rasgo característico de ellos. Entre ellos se encuentra el complejo de Robin, la acondroplasia, mircosomía hemifacial, neurofibromatosis, síndrome de Romberg etc.^{17,}

Reiser y cols. determinan como los pacientes con fisura labio palatina, presentan mayor predisposición a manifestar una mordida cruzada en edades tempranas.¹³⁰

2: Hábitos:

El origen de las maloclusiones es diverso; la genética tiene un papel muy importante para el desarrollo de la patología oclusal, pero también factores ambientales como la presencia de hábitos de succión tanto digital como succión de chupete, lactancia prolongada o respiración oral. Factores locales como la pérdida prematura de dientes temporales también afecta en el desarrollo de una oclusión anómala.¹³¹⁻¹³⁷

Respiración oral: la respiración nasal o normal es aquella en la que el aire entra por la nariz sin encontrar ningún obstáculo, produciéndose a su vez una elevación de la lengua contra el paladar duro favoreciendo así su desarrollo. En los pacientes que presentan respiración oral, el aire pasa por la cavidad bucal y eso provoca una depresión de la lengua, haciendo que el paladar se estreche y los senos maxilares se vuelvan

atróficos al dejar de penetrar el aire por las fosas nasales, adquiriendo una cara típica de “facies adenoidea”. ^{131, 132}

Se ha relacionado también la presencia del hábito de respiración oral con un incremento en el número de caries y una alta prevalencia de la enfermedad periodontal. ¹³³

Los factores que predisponen a la respiración oral son (figura 44):

- Obstrucciones funcionales o anatómicas: no es posible respirar por la nariz ya que existen obstáculos que lo impiden como amígdalas o adenoides hipertróficas, desviaciones del tabique nasal, inflamaciones de la mucosa nasal por rinitis alérgicas de repetición. ^{131, 134}
- Hábitos bucales: entre los que podemos encontrar la deglución atípica, interposición lingual y la succión digital. ^{131, 133}

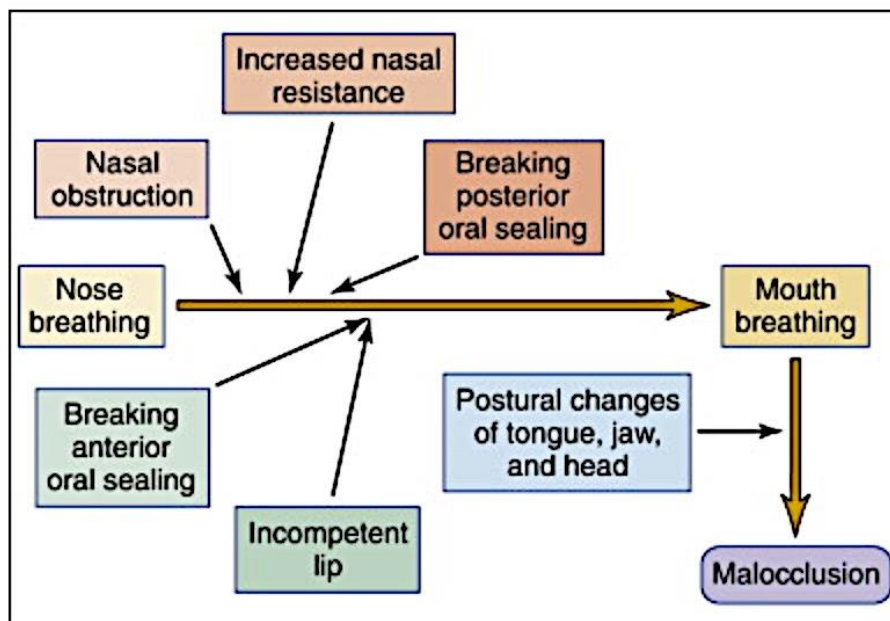


Figura 44. Esquema del origen de la maloclusión a partir de una respiración oral. Tomada de Yamaguchi K. ¹³⁵

Deglución infantil y hábito de interposición lingual: la deglución infantil es aquella situación en la que al tragar los dientes no entran en contacto ya que la lengua se aloja entre los incisivos e incluso a veces entre premolares y molares (figura 45). Esto provoca una contracción forzada de la musculatura perioral, desarrollándose así una compresión del arco maxilar.^{131, 136}

La persistencia de la deglución infantil en la edad infantil y adolescencia provoca compresiones maxilares desencadenando en mordidas cruzadas posteriores (figura 46), mordidas abiertas anteriores por la posición interdientaria de la lengua, y protrusión de los sectores incisivos por la presión lingual al tragar.¹³⁷

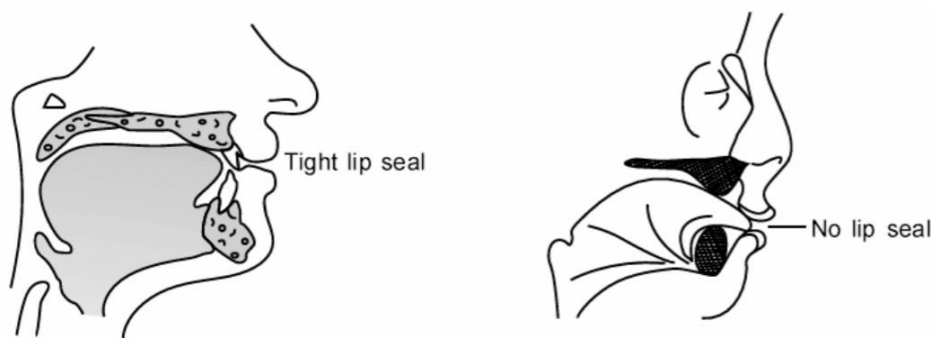


Figura 45: Imagen de la izquierda; competencia labial al tragar. Imagen de la derecha; incompetencia labial al tragar e interposición lingual entre los incisivos. Tomada de Gowri S.¹³⁷



Figura 46: Imagen frontal de paciente en dentición mixta primera fase que presenta deglución infantil y mordida cruzada posterior izquierda. Tomada de Garrido Ovejero y cols.¹³⁸

Succión anómala: la succión es una de las primeras manifestaciones de actividad fisiológica que se desarrolla en el ser humano ya que es indispensable para la nutrición. ^{17, 139}

El hábito de succión suele desaparecer al erupcionar los dientes y comenzar la masticación. El problema reside cuando dicho hábito se mantiene en el tiempo, incluso succionando el pulgar, el labio inferior, el chupete o las sábanas. Todo ello provocará una serie de alteraciones oclusales. (figura 47). ¹⁷

El desarrollo y crecimiento del complejo craneofacial se ve afectado por hábitos como la lactancia prolongada, ya sea natural o artificial, el uso del chupete y la succión digital. La presencia de una lactancia natural durante un periodo concreto, es necesaria para el buen desarrollo de músculos faciales, posición de la lengua y de los labios y el establecimiento de un correcto patrón de deglución. ^{132,133}

Los efectos de la succión digital dependerán de: ¹⁷

- La intensidad del hábito.
- La frecuencia.
- La duración.
- El patrón morfogenético del paciente.
- El número de dientes implicados en el hábito y la posición que presentan cuando se realiza el hábito.

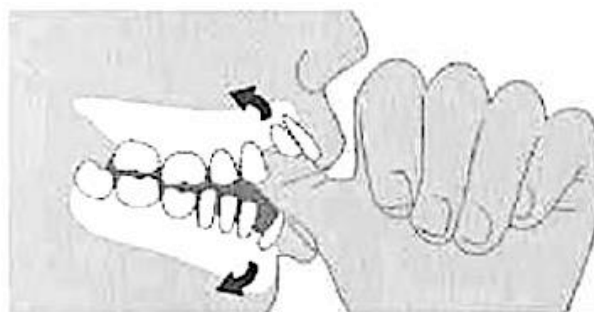


Figura 47: Patrón de succión digital del pulgar. Tomada de Borrás Sanchís y Rosell Clari. ¹⁴⁰

Las repercusiones que este hábito puede ocasionar en el desarrollo del maxilar en el plano transversal son: una posición baja de la lengua con el consiguiente estrechamiento del paladar y aumento de la presión de los músculos buccinadores. La presión que ejerce el dedo contra el paladar provoca un paladar alto y estrecho ocasionando en la mayoría de los casos mordidas cruzadas posteriores, tal y como se observa en la figura 48.^{131, 141, 142}



Figura 48. Paciente en dentición permanente con succión digital. Vemos los efectos a nivel oral del hábito, entre ellos la mordida cruzada posterior bilateral. Tomada de Kwon y cols.¹⁴⁰

3. Efectos de la musculatura y la postura corporal:

Se ha estudiado en diferentes investigaciones como la presencia de mordidas cruzadas puede afectar a la relación cóndilo-fosa de las articulaciones temporomandibulares (figura 49). Esa función asimétrica de las articulaciones en pacientes con alteraciones en el plano transversal se ha visto asociada a desarrollos asimétricos del hueso mandibular, contracción asimétrica de los músculos maseteros y la presencia del hábito de deglución infantil.^{143, 144, 145}

Diversos estudios han examinado la relación existente entre las maloclusiones en el plano sagital con los parámetros posturales, llegando a la conclusión que estos dos conceptos están relacionados entre sí.¹³⁴

Por ejemplo, pacientes con asimetría genética de cadera, están más predispuestos a presentar mordida cruzada posterior unilateral.¹³³

Aquellos pacientes que presentan el hábito de respiración oral, el cuál es predisponente para la presencia de mordidas cruzadas posteriores, presentan un adelantamiento del cuello y una inclinación hacia dorsal de la cabeza para facilitar la entrada de aire.¹³³

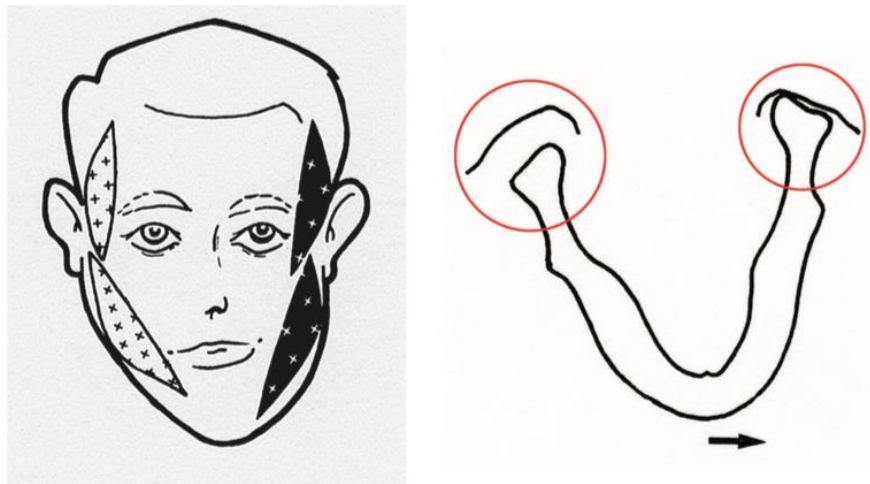


Figura 49: Esquema de paciente con función asimétrica del músculo masetero y la repercusión que presenta a nivel condilar. Tomada de Thilander y Bjerklín¹⁴⁶

c) Tratamiento:

El tratamiento de las mordidas cruzadas es más exitoso cuanto antes se establezca, se recomienda tratarlas en la primera fase de dentición mixta con una expansión maxilar temprana.^{17,147, 148}

Los dos objetivos del tratamiento de las mordidas cruzadas posteriores son: el control de hábitos, tallado selectivo y la expansión maxilar.^{17, 116}

1) Control de hábitos:

Dentro del grupo de las maloclusiones que aparecen en dentición temporal o mixta, muchas de ellas tienen una relación estrecha con la presencia de hábitos antes mencionados, con la manera de respirar, de tragar o de hablar. En estos casos va a ser indispensable corregir dicho hábito además que corregir la posición y situación de los dientes y arcadas dentarias.^{17, 149}

Es muy importante insistir que para un correcto tratamiento ortodóncico en un paciente que presenta hábitos orales, es indispensable la necesidad del trabajo conjunto de la figura del logopeda y del ortodoncista.¹³⁹

A partir de este punto se define el concepto de ***terapia miofuncional***: se refiere a aquella disciplina que se centra en la prevención, valoración, diagnóstico y corrección de las alteraciones orofaciales que pueden interferir de manera nociva en el habla, respiración, masticación, estructura de los dientes y de los huesos maxilares.¹³⁹

- la deglución infantil se rehabilitará gracias a la ayuda de logopedas y ejercicios para rehabilitar la actividad lingual. Se comprobará la buena competencia del frenillo lingual.¹⁴⁴
- para la succión digital se colocarán dispositivos ortodónticos que impidan la colocación del dedo pulgar en la cavidad oral como la rejilla lingual (figura 50).¹⁴⁴
- la respiración oral necesitará de la valoración de un médico otorrinolaringólogo para decidir si es necesario la extirpación de las amígdalas y adenoides, además de la rehabilitación de los músculos orbiculares de la boca por parte del logopeda.¹⁵⁰

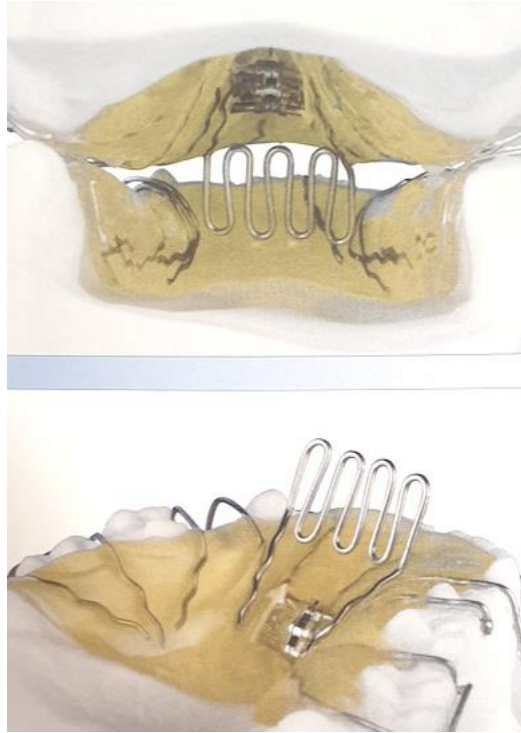


Figura 50: Imagen de reja lingual sobre modelos de escayola. Aparato ortodóncico usado para el tratamiento de la succión digital. Tomada de Wirtz U. ¹⁵¹

2) Tallado selectivo:

Autores como **Malandris y cols.** manifiestan que para las mordidas cruzadas por contactos prematuros, es decir las mordidas cruzadas funcionales, el tratamiento a seguir es la realización de un tallado selectivo, pero solo se realizará en aquellas mordidas cruzadas que sean leves y que no estén acompañadas de una discrepancia en la anchura de las bases óseas. **Harrison y cols.** observaron que la realización de estos tallados selectivos en edades tempranas evitaría la aparición de esta patología en dentición mixta o permanente. ^{152, 153}

En pacientes con dentición permanente la corrección de la mordida cruzada se realiza con un tallado selectivo y la colocación de unas resinas compuestas llamadas pistas directas. Si este tratamiento fracasara, se haría uso de la aparatología ortopédica.

3) Aparatología ortopédica:

Debe de tenerse en cuenta el nivel de compresión maxilar que existe, si la compresión es ósea o dentoalveolar, la edad del paciente y la colaboración del mismo.

17, 155, 156

- **Aparatología removible:**

Placas de expansión: Se utilizará cuando queramos evitar la aparición de aquellas alteraciones que deben ser tratadas con aparatología fija, como grandes giroversiones, disarmonías anteroposteriores de las bases óseas o apiñamientos. Siempre será una primera fase de tratamiento (figura 51).¹⁷

Las placas de expansión removibles se utilizan cuando se quiere realizar una expansión dentoalveolar en niños en edades de crecimiento.¹⁵⁷



Figura 51: Ejemplos de placas de expansión superior e inferior. Tomada de Wirtz U.¹⁵¹

Estas placas llevan un tornillo que el clínico puede decidir donde situarlo, aunque lo más frecuente es que se coloque a nivel central en la sutura palatina media. La apertura máxima de este tornillo es de 10 a 12mm y cada vuelta de activación que se le da es de 0.25mm aproximadamente y se activará una vez a la semana.¹⁷

Quad Hélix: se utiliza cuando no tenemos seguridad de la colaboración del paciente o cuando existen otras anomalías asociadas a la mordida cruzada. Este aparato consigue una expansión dentoalveolar gracias a la activación por parte del clínico en las visitas que realiza el paciente.¹⁷

El Quad Hélix, tal y como se observa en la figura 52, es un aparato fijo, también llamado arco palatino, que va cementado a los primeros molares permanentes superiores que gracias a las activaciones que se le realizan y a sus brazos laterales consigue una expansión transversal del maxilar.¹⁵⁸

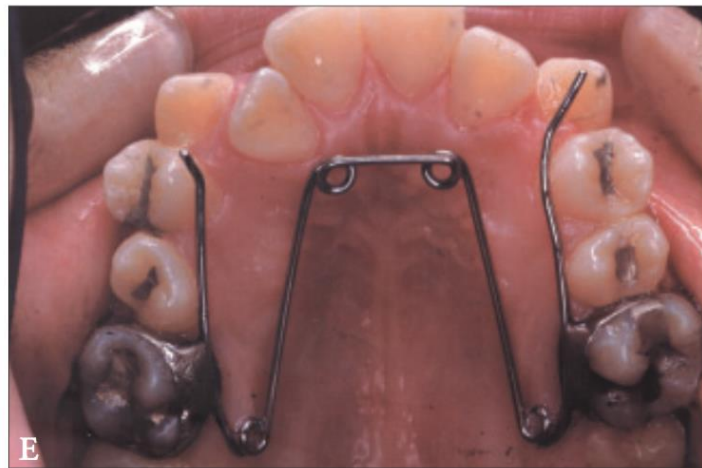


Figura 52: Quad Hélix. Tomada de Binder R.¹⁵⁷

Disyuntor: con esta aparatología se consigue una expansión rápida del maxilar superior abriendo la sutura palatina media. Se colocarán en los casos que exista una compresión maxilar esquelética. Gracias a este aparato se conseguirá una dislocación del maxilar anterior e inferior, inclinación del proceso alveolar, extrusión e inclinación

hacia vestibular de los dientes posteriores con la consecuente rotación posteroinferior de la mandíbula.^{17, 118, 159}

La edad ideal para la utilización de este tipo de aparatología es de los 10 a los 16 años. Sus principales indicaciones son:¹⁷

- compresión maxilar basal
- compresión maxilar con problemas respiratorios
- hipoplasia maxilar sagital y anteroposterior, como coadyuvante y fase previa para una tracción anterior del maxilar en los casos de clases III esqueléticas.

Existen tres tipos diferentes de disyuntores (figura 53) modificando su diseño, algunos totalmente acrílicos como el disyuntor de McNamara y otros con 4 bandas a primeros molares y primeros premolares como el disyuntor Hyrax o la combinación de acrílico y bandas para el disyuntor Hass.^{17, 160, 161}

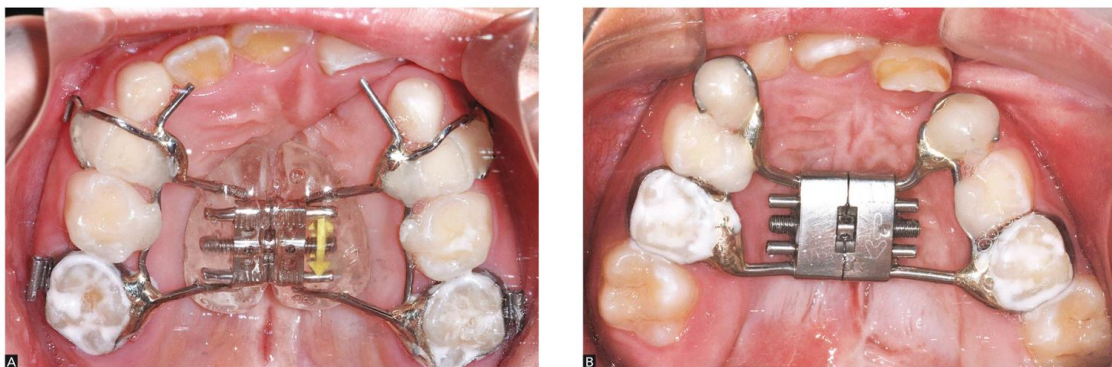


Figura 53: Imagen de disyuntor. A) Disyuntor Hass modificado y B) disyuntor Hyrax. Tomada de Façana y cols¹⁶⁰

2.5. ESTUDIOS QUE RELACIONAN LAS ALTERACIONES EN LA OCLUSIÓN CON LA CRONOLOGÍA Y DESARROLLO DENTARIO:

Actualmente existen pocos estudios que relacionen las causas que pueden tener las maloclusiones en el desarrollo dentario.

En 2006, **Montenegro y cols.**, realizaron un estudio de la influencia de la mordida cruzada posterior unilateral en el crecimiento mandibular. La investigación se llevó a cabo sobre 34 pacientes que presentaban mordida cruzada posterior unilateral. Se dividieron en grupos; un primer grupo de 9 niños entre los 5 y 7 años, el segundo estaba constituido por 12 pacientes entre 8 y 9 años, un tercer grupo que reunía 7 jóvenes entre 10 y 14 años y por último uno de 6 adultos. Se analizó la simetría mandibular en radiografías panorámicas. Como resultados se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la altura del cóndilo y el espacio articular, estando aumentados en el lado sin mordida cruzada. En referencia a la anchura y la longitud de la rama mandibular también se mostraron aumentados en el lado sin patología. Se concluyó que las mordidas cruzadas posteriores producen alteraciones en la morfología mandibular, manifestando un incremento en la longitud del cóndilo en el lado opuesto a la mordida cruzada. También observaron que dicha asimetría se iba haciendo evidente a medida que la edad iba en aumento.¹⁶²

Bassed y cols., en 2012, llevaron a cabo un estudio sobre la incidencia de las asimetrías esqueléticas derechas e izquierdas y el desarrollo en una población Australiana, basándose en el tercer molar y la epífisis clavicular. Sobre una muestra de 604 individuos, 177 mostraron diferencias en el momento del desarrollo entre ambos lados, aunque no fueron estadísticamente significativas. También se observó que el desarrollo del tercer molar no estaba sincronizado con el desarrollo clavicular.²⁰

En 2014, **Halicioglu y cols.**, publicaron una investigación en la cual se evaluaba el desarrollo de los terceros molares en pacientes con mordida cruzada unilateral utilizando como prueba radiológica la CBCT (Tomografía Computarizada de haz cónico). La muestra fue constituida por 25 pacientes (16 chicas y 19 chicos) con

mordida cruzada posterior que acudieron al Departamento de Odontología de la Universidad de Eriyan, con una edad media de 16.8 años. El análisis del desarrollo de los terceros molares se realizó gracias al método de Demirjian. Las pruebas estadísticas revelaron que no existían diferencias estadísticamente significativas en el desarrollo de los terceros molares del lado con mordida cruzada unilateral con los del lado sin patología, aunque las pequeñas diferencias encontradas mostraron un desarrollo menor en el lado con mordida cruzada.²¹

También en el mismo año, **Esenlik y cols.**, evaluaron la relación que existía entre la maduración dental y las anomalías ortodónticas en el plano sagital. El estudio se llevó a cabo sobre 221 sujetos (165 chicas y 156 chicos) con edades comprendidas entre los 7 y los 15.9 años. Se analizó la edad dental de los 7 dientes mandibulares mediante el método de Demirjian. Además se estudiaron las protrusiones maxilar y mandibular, y los planos verticales maxilares y mandibulares gracias a estudios cefalométricos de los pacientes. Se concluyó que la maduración dental estaba acelerada en aquellos casos con tendencia a desarrollar una clase II.¹⁹

III. JUSTIFICACIÓN E HIPÓTESIS

El estudio de la cronología y desarrollo dentario se considera como un buen método para conocer la edad de los individuos y un tema muy importante en áreas como la Medicina, Ortodoncia, Pediatría, Odontología forense. Se ha visto que pacientes con la misma edad cronológica pueden presentar diferentes estadios de desarrollo en los distintos sistemas biológicos.^{1-15.}

Existen multitud de métodos para evaluar la edad y cronología dental,^{35,41, 37, 43-47, 49,50,51,52} aunque el más utilizado a lo largo de los años es el método de Demirjian.^{49,50}

La erupción dentaria es un proceso que despierta gran interés en los padres de los pacientes. Es un proceso complejo que pasa por tres fases en las que el diente hace emergencia en la cavidad oral hasta hacer oclusión con su antagonista.³¹

Se ha comprobado que existen diferentes situaciones que pueden provocar alteraciones en la erupción como presencia de dientes supernumerarios, traumatismos dentales, síndromes genéticos y alteraciones en la oclusión entre otros.^{1,31,73,74}

Una de las maloclusiones más frecuentes en la población infantil es la mordida cruzada posterior unilateral (MCPU). Esta alteración de la oclusión afecta al plano transversal. Su etiología es diversa; destacando la presencia de hábitos de succión digital, uso prolongado del chupete o biberón y la aparición de contactos prematuros que provocan mordidas cruzadas posteriores de origen funcional.¹⁷

La presencia de esta maloclusión puede tener diferentes repercusiones en el paciente como el cambio de la tonicidad muscular del lado con MCPU, alteraciones en la masticación en el lado de la patología, desviaciones de la línea media hacia el lado cruzado entre otras.^{17, 114-117}

En la actualidad no existen estudios que relacionen de manera específica la presencia de mordida cruzada posterior unilateral con el desarrollo dentario y la secuencia de erupción. Las investigaciones realizadas hasta la fecha relacionan los estadios de desarrollo con anomalías en el plano sagital, la presencia de MCPU con el desarrollo del tercer molar, el desarrollo y crecimiento mandibular con la MCPU y la

influencia de asimetrías en el crecimiento mandibular con el desarrollo dentario. ^{19-21,}
150,151

Tras hacer una revisión de la literatura, la hipótesis que nos planteamos es si influye la mordida cruzada posterior unilateral en la cronología y desarrollo dentario, así como en la secuencia eruptiva.

IV. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL:

El objetivo general de este estudio fue analizar la maduración y secuencia de erupción de los dientes mandibulares permanentes en pacientes infantiles en dentición mixta primera fase y con mordida cruzada posterior unilateral aplicando el método Demirjian.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Estudiar la formación y secuencia de erupción de las piezas permanentes mandibulares en el lado de la mordida cruzada.
2. Estudiar la formación y secuencia de erupción de las piezas permanentes mandibulares en el lado sin mordida cruzada.
3. Establecer si la mordida cruzada influye en la formación y secuencia de erupción de las piezas permanentes mandibulares.
4. Evaluar si el sexo tiene influencia en la formación y secuencia eruptiva de las piezas permanentes mandibulares en los pacientes de estudio.

V. MATERIAL Y MÉTODO

5.1. MUESTRA

El presente estudio se realizó sobre una muestra de 522 niños de origen español y sexo conocido, con edades comprendidas entre los 6 y los 9 años que acudieron al Departamento de Odontopediatria de la Universidad Complutense de Madrid entre los años 2011 y 2016.

Los padres o tutores legales de los pacientes de la investigación firmaron un consentimiento informado que autorizaba el uso de datos obtenidos para fines investigadores y respetando la Ley de Protección de Datos, y también rellenaron un cuestionario de salud. (consultar al final del apartado de “material y método”)

Una vez se exploró a los pacientes y se comprobó la presencia de mordida cruzada posterior unilateral se pidieron pruebas complementarias como una ortopantomografía y fotografías intraorales.

Para hacer la selección de la muestra empleada en este estudio se describieron los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

a) Criterios de inclusión:

- Radiografías panorámicas de niños de origen español y sanos.
- Pacientes con mordida cruzada posterior unilateral.
- Niños con edades comprendidas entre los 6 y los 9 años (dentición mixta primera fase).
- Radiografías panorámicas de buena calidad que nos permitan observar de una manera clara los estadios de desarrollo de los gérmenes permanentes.
- Pacientes con ausencia de alteraciones en el desarrollo de los tejidos dentarios (amelogénesis o dentinogénesis imperfecta).

- Ausencia de antecedentes de traumatismos en cara, cabeza o cuello que puedan afectar al correcto desarrollo de los gérmenes dentarios.
- Pacientes sin alteraciones dentarias de número (agenesias o dientes supernumerarios) que nos dificulten la valoración de los estadios de desarrollo de las piezas.
- Aquellos niños que no hayan sufrido exodoncias de alguno de sus dientes permanentes o temporales.

b) Criterios de exclusión:

- Pacientes que no tengan firmado el consentimiento informado.
- Mordidas cruzadas posteriores bilaterales.
- Mordidas cruzadas unidentarias.
- Mordidas cruzadas anteriores.
- Niños de origen no español.
- Niños a los que se les hayan realizado extracciones prematuras de piezas tanto temporales como permanentes posteriores por patología destructiva (caries) o infecciosa (abscesos).
- Pacientes con alteraciones dentales/periodontales que puedan interferir de manera directa o indirecta en el diagnóstico de la mordida cruzada (presencia de coronas preformadas, alteraciones de forma como macro o microdoncia, y de número como agenesias o supernumerarios...).
- Pacientes con alguna patología médica de base que pueda afectar a su desarrollo madurativo produciendo un retraso o adelantamiento del desarrollo dentario.

- Pacientes que han sido o están siendo tratados con aparatología ortodóntica por la mordida cruzada posterior.
- Niños portadores de aparatología (bandas, quad-hélix, disyuntores, mantenedores de espacio, pistas directas...).
- Radiografías panorámicas de mala calidad que no nos permitan evaluar y medir correctamente el desarrollo de los gérmenes dentarios.

Para el análisis de la mordida cruzada posterior unilateral se obtuvieron fotografías intraorales de los pacientes; siendo muy útil para el diagnóstico de esta maloclusión transversal, la fotografía de frente intraoral con las arcadas en máxima intercuspidación. La mordida cruzada posterior tenía que tener al menos dos dientes implicados en ella en cualquiera de los sectores laterales posteriores. Las mordidas cruzadas bilaterales o anteriores se excluyeron.

El total de fotografías estudiadas fueron 650; 5 fotografías por paciente entre ellas ; de frente, lateral derecha, lateral izquierda, oclusal superior y oclusal inferior.

El estudio del desarrollo de maduración se llevó a cabo a siguiendo el método de Demirjian y cols., analizando todos los dientes inferiores permanentes tanto los del lado izquierdo como los del lado derecho a excepción de los terceros molares.

El total de dientes estudiados fueron 1560; 780 pertenecientes al lado derecho y 780 que correspondían con el lado izquierdo.

El análisis de las radiografías panorámicas fue llevado a cabo por un examinador. La concordancia intra-examinador se determinó realizando una medición del 10% de la muestra, después de la primera medición del total de las 130 radiografías.

Se obtuvo un valor de Kappa de 1.000 tanto para la medición de la secuencia eruptiva como para el desarrollo dentario, mostrando un nivel de concordancia perfecto con lo que se siguió adelante con el análisis estadístico a partir de los datos obtenidos.

5.2. MATERIAL

Para realizar el siguiente estudio se utilizó el siguiente material:

- Equipo radiográfico.
- 130 radiografías panorámicas.
- 650 fotografías intraorales.
- Ordenador MacBook Pro 13 pulgadas.
- Historias clínicas de los pacientes participantes en el estudio.
- Bolígrafo.
- Ficha para recoger los datos.
- Consentimiento informado firmado por los padres o tutores legales.
- Cámara réflex.
- Separador de mejillas Spandex.
- Retractores de labios de 2 extremos.
- Espejos intraorales.
- Gabinete con pared blanca para realizar las fotografías extraorales.

a) Equipo radiográfico:

Pertenece a la marca Siemens, modelo Ortofox. Es un aparato radiográfico dirigido por distintos programas de Software, lo que permite realizar diferentes proyecciones. Concretamente, el programa no 1 es el correspondiente a la radiografía panorámica estándar (figura 54).

Sus características técnicas más importantes son las siguientes:

- Tensión nominal 208/220/230/240 v.
- Corriente nominal 12A.
- Frecuencia 50/60 HZ.
- Corriente del Tubo 9-16 mA.
- Filtro equivalente de aluminio: 2,5mm.
- Tamaño focal 0,5x 0,5mm.
- Colocación del paciente: estándar.
- Técnica media utilizada: 65kV y 12 mA.
- Tiempo: fijo 12 segundos.

Sistema de registro de la imagen:

- Radiología digital (CR) marca AGFA.
- Detector de fósforo en formato 15x30.
- Digitalizados para placas de fósforo AGFA.

b) Equipo fotográfico:

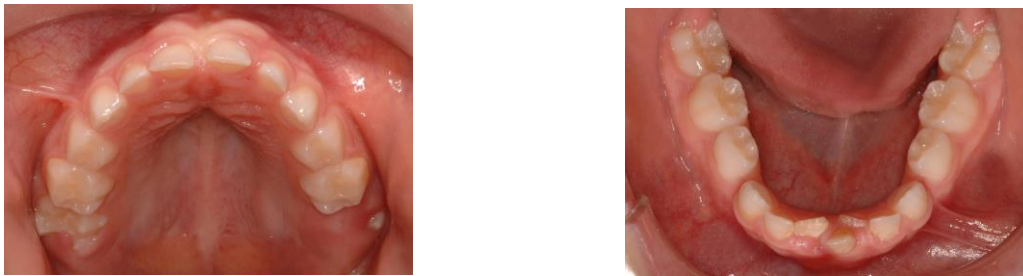
- Cámara tipo Reflex Canon EOS 1200D
- Objetivo tipo Macro EF 100mm f/2,8 Macro USM
- Flash Anular Macro MR-14EX II



Figura 54: Ortopantomografía de uno de los pacientes de la muestra



Figuras 55,56 y 57: Fotografías intraorales lateral derecha, de frente y lateral izquierda de un sujeto del grupo de las niñas de 6 años.



Figuras 58 y 59: Fotografías intraorales; oclusal superior y oclusal inferior de un sujeto perteneciente al grupo de niñas de 6 años de edad.

5.3. MÉTODO

5.3.1. MÉTODO DE DEMIRJIAN PARA MEDIR EL DESARROLLO DENTARIO

Para evaluar el desarrollo dentario en esta investigación, fue escogido el método descrito por Demirjian y cols. Se establecen 8 estadios de desarrollo (nombrados desde la A a la H) definidos por los cambios en la forma y sin dejarse influir por los cambios en la longitud. Se acompañan de una descripción tanto gráfica como escrita. Estos estadios se definieron para los 4 tipos de piezas dentarias (incisivos, caninos, premolares y molares).^{49,50}

Criterios generales:

- Al evaluar cada diente, lo hicimos consultando tanto los criterios escritos como los gráficos (esquemas) para cada estadio.
- Tendrán mayor valor los criterios escritos sobre los gráficos.
- Para evaluar el estadio en el que se encuentra un diente nos fijamos en los siguientes puntos.
 - si únicamente hay un criterio escrito: el diente deberá cumplirlo.
 - si hay dos criterios: es suficiente con que se cumpla el primer criterio.
 - si hay tres criterios: deberán cumplirse los dos primeros.
 - en todos los casos se deben cumplir los criterios del estadio anterior.
 - en casos límite asignaremos el estadio más bajo.

A continuación se exponen los criterios escritos y gráficos para los estadios propuestos por el autor.^{49,50}

- **Estadio 0:**

a: ausencia de signos de calcificación en la cripta. Este estadio no se encuentra en el estudio planteado por Demirjian y cols.

- **Estadio A:**

a: inicio de la calcificación coronaria. En el nivel superior de la cripta se observa una calcificación con forma cónica de una o varias cúspides.

b: En las piezas multirradiculares, no existe fusión entre los puntos de calcificación (figura 64).

c: En las piezas unirradiculares, no se ha calcificado la totalidad del borde incisal.



Figura 60: Estadio de desarrollo A según Demirjian. Tomada de Demirjian y cols.^{49,50}

- **Estadio B:**

a: Observamos fusión entre los puntos de calcificación cuspídea con límite regular en la superficie oclusal o borde incisal (figura 65).

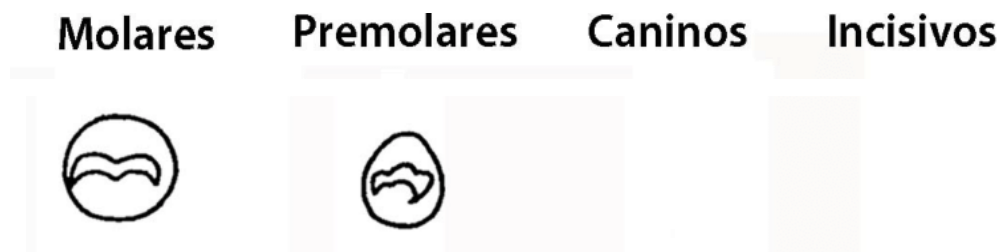


Figura 61: Estadio de desarrollo B según Demirjian. Tomada de Demirjian y cols.^{49,50}

- **Estadio C:**

a: el esmalte ha llegado a su formación completa en la superficie oclusal y se ve como se extiende de manera convergente hacia la región cervical (figura 66).

b: se observa como empieza la calcificación de la dentina.

c: el límite de la cámara pulpar se curva siguiendo la anatomía del borde oclusal.



Figura 62: Estadio de desarrollo C según Demirjian. Tomada de Demirjian y cols.^{49,50}

- **Estadio D:**

a: se observa la formación coronaria completa y como sobrepasa la unión amelocementaria (figura 67).

b: el borde superior de la cámara pulpar:

- en dientes unirradiculares: presenta una curvatura bien definida, cóncava hacia la región cervical.
- en dientes multirradiculares la forma de la cámara pulpar es puntiaguda; adoptando la forma de la punta de un paraguas.

c: se inicia la formación radicular, pudiendo apreciar espículas verticales que nos marcan el inicio de la formación de la raíz.

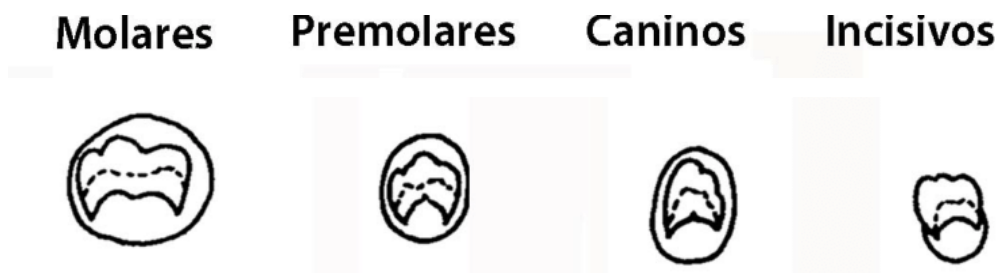


Figura 63: Estadio de desarrollo D según Demirjian: Tomada de Demirjian y cols.^{49,50}

- **Estadio E:**

Dientes unirradiculares:

- se aprecia como las paredes de la cámara pulpar son líneas rectas que cambian de dirección en la base de los cuernos pulpares.
- La cámara pulpar se aprecia mucho mejor que en el estadio anterior (figura 68).

Dientes multirradiculares:

- empezamos a observar la formación de la furca, con una calcificación en forma de semiluna.
- La longitud de la raíz es menor que la longitud coronaria.

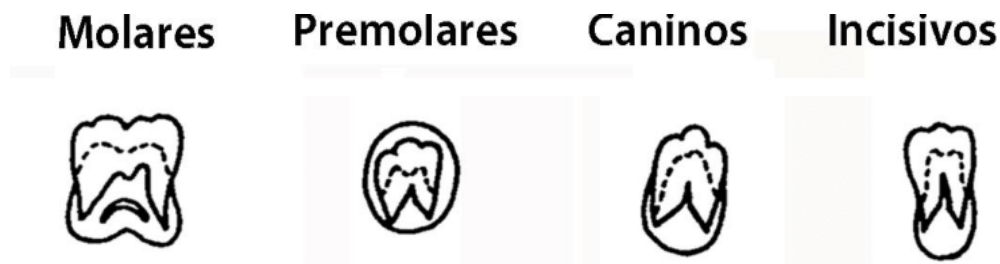


Figura 64: Estadio de desarrollo E según Demirjian. Tomada de Demirjian y cols.^{49,50}

- **Estadio F:**

Dientes unirradiculares:

a: se puede apreciar como la morfología de las paredes de la cámara pulpar es similar a un triángulo isósceles. La porción apical es más amplia que la porción coronal del canal radicular.

b: en este estadio la longitud de la raíz ya es igual o mayor que la longitud coronaria (figura 69).

Dientes multirradiculares:

a: se observan las raíces bien definidas. La porción apical es más amplia que la porción coronal del canal radicular.

b: en este estadio la longitud de la raíz ya es igual o mayor que la longitud coronaria.

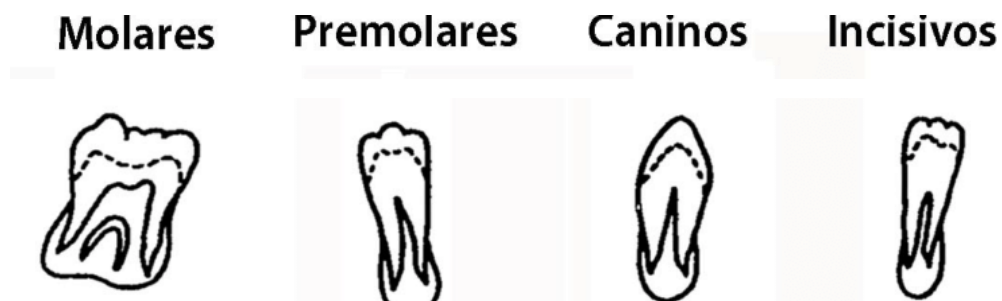


Figura 65: Estadio de desarrollo F según Demirjian. Tomada de Dermijian y cols.^{49,50}

- **Estadio G:**

a: las paredes del canal radicular son paralelas entre sí y hasta el ápice.

b: el cierre apical es incompleto. Se puede observar como al ápice en la raíz distal de los molares permanece abierto (figura 70).

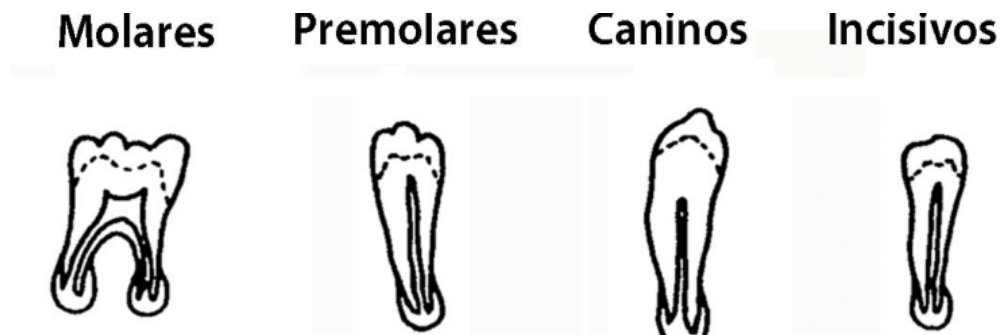


Figura 66: Estadio de desarrollo G según Demirjian. Tomada de Demirjian y cols ^{49,50}

- **Estadio H:**

a: se ha producido el cierre apical completo, también en la raíz distal de molares (figura 71).

b: se observa un ancho uniforme en toda la raíz del espacio periodontal.

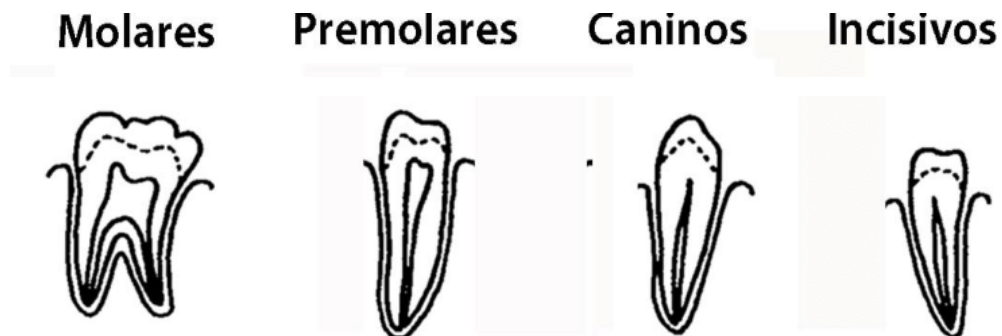


Figura 67: Estadio de desarrollo H según Demirjian. Tomada por Demirjian y cols. ^{49,50}

5.3.2. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE RADIOGRAFÍAS:

Examinador: el estudio se llevó a cabo por un solo examinador.

Las radiografías se evaluaron 2 veces en días diferentes con el objetivo de determinar de manera fiable la concordancia intra-examinador.

Sistemática de valoración de las radiografías:

- se valoraron un número máximo de 25 radiografías por sesión.
- siempre se realizó la evaluación a primera hora de la mañana, con el ordenador y con luz natural.
- se examinaron primero los dientes del lado con mordida cruzada siguiendo un orden específico (de distal a mesial), empezando por el segundo molar y finalizando con el incisivo central inferior. Posteriormente se evaluó al lado sin mordida cruzada y se siguió el mismo orden.
- se anotaron todos los datos en la ficha de recogida de datos.
- se registró el estadio de la pieza dentaria examinada antes de pasar al siguiente diente.

5.3.3. METODOLOGÍA PARA LA REALIZACIÓN DE LAS FOTOGRAFÍAS INTRAORALES:

1. Fotografías intraorales: ^{163, 152}

Para la realización de las fotografías intraorales los pacientes se sentaron en el sillón sin reclinar el respaldo. No se utilizó la luz del sillón para realizar las fotografías.

Se realizaron 5 fotografías: una de frente, dos laterales (una del lado izquierdo y una del lado derecho) y dos oclusales (una superior y otra inferior).

Criterios generales:

- ✓ Cámara en modo macro.
- ✓ Para la fotografía de frente se le colocó al paciente retractores labiales y se le informó para cerrar la boca en máxima intercuspidación.
- ✓ Al realizar las fotografías laterales se informó al paciente que tenía que cerrar la boca en máxima intercuspidación. Es imprescindible ver la clase de Angle así que tuvimos que ver, como mínimo, hasta los primeros molares permanentes incluidos. Para ello nos ayudamos de los separadores laterales.
- ✓ Los espejos intraorales nos ayudaron para la toma de fotografías oclusales, colocándolos en el interior de la boca del paciente y haciendo la fotografía al espejo. Hubo que recordar a los pacientes que respiraran por la nariz para evitar que los espejos se empañaran o secarlos con el aire de la jeringa de triple función del sillón dental.

Se evaluaron todas las fotografías para comprobar el buen encuadre y que tuvieran suficiente nitidez. Si no, se realizaban de nuevo hasta obtener una fotografía

con buenas calidades que nos permitiera evaluar los diferentes parámetros para el estudio.

5.3.4. METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA MORDIDA CRUZADA:

La mordida cruzada fue descrita por Wood (1962) como aquella maloclusión del plano transversal en la que las cúspides vestibulares de los dientes superiores ocluyen por lingual de las cúspides vestibulares de los dientes antagonistas inferiores.¹⁷

Sistemática de valoración de las fotografías:

- evaluar un máximo de 30 fotografías por sesión
- examinar las fotografías gracias al ordenador, con luz natural y a la misma hora del día. (primera hora de la mañana)
- para evaluar la mordida cruzada fue de gran importancia examinar la fotografía intraoral de frente.
- se anotó en la ficha de recogida de datos la presencia o no de mordida cruzada, y en el lado que se encontraba.
- en caso de no cumplir los criterios de inclusión, se anotó el motivo.

5.3.5. ESTUDIO DE LA SECUENCIA ERUPTIVA:

La erupción es el movimiento del diente hacia el plano oclusal. Los dientes permanentes no comienzan movimientos eruptivos hasta que su corona se haya formado completamente.³¹

La secuencia eruptiva puede verse afectada por diversos factores como la genética, alteraciones oclusales, patologías infecciosas en piezas temporales, tratamientos ortodóncicos, etc.³¹

Sistemática de valoración de las radiografías:

- se evaluaron un máximo de 25 radiografías por sesión.
- se realizó el estudio de las ortopantomografías a primera hora de la mañana, con luz natural y con el ordenador.
- primero se estudió la secuencia eruptiva del lado con mordida cruzada y luego la del lado sin mordida cruzada.
- la secuencia eruptiva se estableció fijándonos en la distancia que alcanzan las piezas en el plano oclusal.
- en el caso de los gérmenes que aún no habían erupcionado, nos fijamos en el estadio de Demirjian. Aquellas piezas que presentaron un estadio más avanzado (más cercano al H), erupcionarán antes.
- se anotó en la ficha de recogida de datos las secuencias eruptivas de cada paciente antes de pasar al siguiente.

5.3.6. MÉTODO DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

El análisis estadístico de los datos se realizó con el programa SPSS 25.0 para Windows.

Los métodos estadísticos utilizados fueron los siguientes (SPSS, 2017):

- Estadística descriptiva de las variables cualitativas (nominales), con la obtención de frecuencias y porcentajes de las categorías.
- Prueba de Chi cuadrado para contrastar la independencia o influencia entre dos variables cualitativas, donde se emplea el test de la chi cuadrado de Pearson.
- Junto a las pruebas de Chi cuadrado se ha incorporado el estadístico R^2 (calculado desde la V de Cramer) como un índice de cuantificación del tamaño el efecto. La presencia de significación estadística puede no ser suficiente para determinar si dos variables están correlacionadas o tienen diferencia entre sí. Como una ayuda para el investigador, el tamaño del efecto es un indicador de la magnitud de las diferencias observadas o de la asociación entre las variables. Se puede expresar en diferentes índices, o escalas, dependiendo del tipo de datos. En forma de R^2 (y multiplicado por 100) se puede interpretar como el porcentaje de variabilidad explicada o asociada. Aunque su valoración depende en parte del área de la Ciencia donde se utiliza, se suele considerar que el 4% sería el límite mínimo desde el que tener en cuenta un tamaño del efecto. Y, en muestras pequeñas, un efecto a partir del 13.5% es indicativo de asociación/diferencia, independientemente de la presencia, o no, de significación estadística.
- Prueba de McNemar para comparar el cambio en la distribución de proporciones entre dos mediciones de una variable cualitativa y determinar que la diferencia no se deba al azar.

Todas las pruebas fueron realizadas al 95% de confianza.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

El propósito general de este estudio es analizar la cronología de la formación y el desarrollo dentarios en dentición permanente en una muestra de niños y adolescentes españoles y la presencia de maloclusiones en el plano transversal para posteriormente ver si estos dos conceptos están relacionados. Para llevar a cabo esta investigación será necesario realizar una radiografía panorámica, siempre que sea prescrita para el diagnóstico y tratamiento de la patología de su hijo. Su hijo/a no correrá ningún riesgo ya que no se realizará tratamiento alguno, y la radiografía panorámica es una prueba mínimamente invasiva. Se realizarán también 8 fotografías clínicas; 3 de la cara del niño (extraorales) y 5 de la boca (intraorales).

De este modo se recopilarán y analizarán los datos oportunos y serán evaluados estadísticamente para determinar cuál es la cronología de maduración de los dientes.

La participación de su hijo es totalmente voluntaria, pudiendo retirar al mismo del estudio en cualquier momento y sin ningún tipo de repercusión.

Este estudio no tendrá beneficio directo ni para usted ni para su hijo/a. Únicamente, nos servirá para la recopilación de datos y poder obtener así la información que buscamos. Tampoco llevará coste asociado.

Se protegerá totalmente la privacidad de su hijo/a. En ningún momento, se revelará su nombre, ni cualquier otro dato personal; únicamente serán usados por los doctores con fines meramente investigadores. Tampoco, ninguna publicación de este estudio utilizará el nombre de su hijo/a ni lo identificará personalmente. Las fotografías extraorales serán tratadas tapando los ojos del niño.

Si usted tiene preguntas acerca de este estudio, debe ponerse en contacto con el investigador principal.

RECONOZCO:

Que se me ha informado del propósito de esta investigación. Me han resuelto las dudas que pudiera tener.

A través del presente, declaro y manifiesto, en pleno uso de mis facultades mentales,

libre y espontáneamente y en consecuencia AUTORIZO la participación de mi hijo/a en el presente estudio:

Padre/Madre/Tutor/Representante _____

DNI: _____

HISTORIA CLÍNICA

Realizaremos una historia clínica sobre los datos de salud generales del paciente añadiendo además preguntas de nuestro interés para la investigación como:

- ¿ El paciente ha sido portador de algún aparato de ortodoncia?
- ¿ Tiene o ha tenido algún hábito como; chuparse el dedo, chupete, morderse el labio?
- ¿ Ha sufrido algún golpe en cabeza, cuello y/o dientes?

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	OPG 7/41	Sin mordida cruzada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	OPG 7/42	M.Cruzada anterior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	OPG 7/43	Sin mordida cruzada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	OPG 7/44	Sin mordida cruzada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	OPG 7/45	M.Cruzada bilateral	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	OPG 7/46	Sin mordida cruzada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	OPG 7/47	-	Izquierdo	1-2-6-3-4-5-7	1-6-2-3-4-5-7	D	G	D	D	E	F	G	D	G	D	D	E	F	G
8	OPG 7/48	Sin mordida cruzada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	OPG 7/49	Sin mordida cruzada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	OPG 7/50	-	Izquierdo	6-1-2-3-4-5-7	6-1-2-3-4-5-7	D	G	D	D	E	F	G	D	G	D	D	E	F	G
11	OPG 7/51	Sin mordida cruzada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	OPG 7/52	-	Derecho	6-1-2-3-4-5-7	6-1-2-3-4-5-7	D	H	E	E	F	F	G	D	H	E	F	F	F	G
13	OPG 7/53	M.Cruzada bilateral	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	OPG 7/54	Sin mordida cruzada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	OPG 7/55	-	Izquierdo	1-6-2-3-4-5-7	1-6-2-3-4-5-7	D	G	C	D	D	E	G	D	G	C	D	D	E	G
16	OPG 7/56	-	Derecho	1-6-2-3-4-5-7	1-2-6-3-4-5-7	D	G	D	D	E	E	G	D	G	D	D	E	F	G
17	OPG 7/57	Sin mordida cruzada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	OPG 7/58	Aparatología fija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	OPG 7/59	M.Cruzada anterior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	OPG 7/60	Sin mordida cruzada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	OPG 7/61	Sin mordida cruzada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	OPG 7/62	-	Izquierdo	1-6-2-3-4-5-7	1-6-2-3-4-5-7	D	H	D	E	D	G	H	D	H	E	E	D	G	H
23	OPG 7/63	Exo + mant espacio fijo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	OPG 7/64	Exo + mant espacio fijo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	OPG 7/65	-	Derecho	6-1-2-3-4-5-7	6-1-2-3-4-5-7	D	G	E	E	E	G	H	D	G	E	E	E	G	H
26	OPG 7/66	-	Izquierdo	1-6-2-3-4-5-7	6-1-2-3-4-5-7	D	G	E	E	F	G	H	D	H	E	E	F	G	H
27	OPG 7/67	Sin mordida cruzada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	OPG 7/68	M.Cruzada bilateral	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	OPG 7/69	Sin mordida cruzada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	OPG 7/70	Sin mordida cruzada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	OPG 7/71	Sin mordida cruzada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	OPG 7/72	Aparatología fija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	OPF 7/73	Sin mordida cruzada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	OPG 7/74	Sin mordida cruzada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	OPG 7/75	M.Cruzada anterior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	OPG 7/76	M.Cruzada anterior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	OPG 7/77	-	Izquierdo	1-6-2-3-4-5-7	6-1-2-3-4-5-7	D	G	E	E	F	G	H	D	H	E	E	F	G	H
38	OPG 7/78	Sin mordida cruzada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	OPG 7/79	Sin mordida cruzada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	OPG 7/80	Sin mordida cruzada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41	OPG 7/81	Sin mordida cruzada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	OPG 7/82	Sin mordida cruzada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	OPG 7/83	Sin mordida cruzada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	OPG 7/84	M.Cruzada bilateral	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	OPG 7/84	M.Cruzada bilateral	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Figura 68: Ejemplo de tabla de resultados utilizada en nuestro estudio

VI. RESULTADOS

6.1. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

Tras los criterios de exclusión, del total de la muestra se excluyeron 392 pacientes (75.1% del total). El criterio de exclusión mayoritario fue la no presencia de mordida cruzada posterior unilateral en 288 niños, 41 casos presentaron una mordida cruzada anterior. 27 niños eran portadores de aparatología fija como Quad-Hélix o disyuntores. Un grupo de 22 pacientes manifestó una mordida cruzada posterior bilateral, 3 niños tenían mantenedores de espacio fijo en boca y por último hubo dos pacientes que presentaron agenesias. Aquellos pacientes que presentaron otros criterios de exclusión como labio leporino, portadores de coronas preformadas, mordidas borde a borde, erupciones ectópicas, levantes de mordida y mordidas abiertas, representaron un 1.6% del total, tal como se ve en la tabla 1.

Tras descartar a estos individuos se constituyó la muestra final por 130 niños de origen español de sexo conocido, con edades comprendidas entre los 6 y los 9 años que presentaban una mordida cruzada posterior unilateral tanto en el lado derecho o en el izquierdo.

Según lo anterior, la muestra válida para el análisis estadístico del presente estudio de investigación, fue de 130 casos (un 24.9% del total de los niños evaluados) entre los que son mayoría estadísticamente significativa con $p < .01$ (valor de Chi-cuadrado: 6.92; $p = .009$) las niñas (80; 61.5%) frente a los niños (50; 38.5%).

EXCLUSIÓN		
	Frecuencia	Porcentaje
Sin mordida cruzada	288	55.2%
Mordida cruzada anterior	41	7.9%
Aparatología fija	27	5.2%
Mordida cruzada bilateral	22	4.2%
Mantenedor de espacio	3	0.6%
Agenesias	2	0.4%
Otros*	8	1.6%
Total	392	75.1%

Tabla 1: Motivos de exclusión. El concepto de otros se refiere a: mordidas borde a borde, presencia de coronas preformadas, erupciones ectópicas, labio leporino, levantes de mordida y mordidas abiertas.*

De los 130 niños y niñas que formaron el total de nuestra muestra final, 50 pertenecían a niños (con una edad media de 7.28 años y una desviación estándar de 1,096) y 80 a niñas (con una edad media de 7 años y una desviación estándar de 0,987). A su vez, del total de la muestra 62 casos presentaron la mordida cruzada en el lado izquierdo y 68 en el lado derecho (tabla 2).

EDAD (años)	Mordida Cruzada Unilateral Derecha		Mordida Cruzada Unilateral Izquierda		TOTAL
	NIÑOS	NIÑAS	NIÑOS	NIÑAS	
6-6,99	4	16	11	14	45
7-7,99	8	18	8	11	45
8-8,99	5	6	4	6	21
9-9,99	7	4	3	5	19
TOTAL	24	44	26	36	130

Tabla 2: Distribución de la muestra por rangos de edad, sexo y lado de la mordida cruzada

Al excluir aquellos casos que no cumplían los criterios de inclusión, se observó que el número de casos distribuidos por rango de edad eran muy pocos para realizar una buena medición estadística.

Para solucionar ese problema se agrupó a los pacientes en función de su edad cumpliendo el criterio de encontrarse en la primera fase de la dentición mixta (de 6 a 9 años de edad). De esta manera se definió un grupo de 50 niños y otro grupo de 80 niñas.

En el supuesto que estos datos fuesen representativos de la población, se pueden estimar las siguientes prevalencias:

- Promedio de casos con mordida cruzada, según criterios de inclusión: 24904 por cada 100 mil niños y niñas de 6 a 10 años (IC al 95%: 20807 – 29572). En aproximación 1 de cada 4.
- Niñas con mordida cruzada, según criterios de inclusión: 30651 por cada 100 mil niñas de 6 a 10 años (IC al 95%: 24305 – 38148). En aproximación 1 de cada 3.
- Niños con mordida cruzada, según criterios de inclusión: 19157 por cada 100mil niños de 6 a 10 años (IC al 95%: 14219 – 25256). En aproximación 1 de cada 5.

Al respecto de cada una de las hemiarcadas, se ha encontrado un cierto equilibrio de ambos lados: un 52.3% (68) del derecho frente a un 47.7% (62) del izquierdo; sin que esta diferencia alcance significación estadística con $p > .05$ (valor de Chi-cuadrado: 0.28; $p = .599$). Comparando por sexos, tampoco hay una diferencia que sea estadísticamente significativa con $p > .05$ (valor de Chi-cuadrado: 0.60; $p = .437$):

- en las niñas, 55% (44) lado derecho y 45% (36) lado izquierdo;
- en los niños, 48% (24) lado derecho y 52% (26) lado izquierdo.

En definitiva aproximadamente cada lado de estudio aparece en la mitad de la muestra y teniendo en cuenta el sexo de la misma, ambos lados son equitativos

6.2: DESCRIPTIVA DE LOS PARÁMETROS RECOGIDOS:

En este apartado se procede a presentar una mera descriptiva, en la muestra total (N=130), de las variables recogidas para cada uno de los parámetros de interés.

6.2.1.- Secuencia eruptiva.

Se ha evaluado la secuencia eruptiva (ideal / no ideal) tanto en la lado patológico en que el paciente tiene la MC como en la lado sano en que no la tiene.

En el lado de la MC, un total del 91.5% de los casos (119) tienen la secuencia ideal (tabla 3); en tanto que en el lado en que no se observa la patología, la secuencia eruptiva es ideal en el 90.8% de los casos (tabla 4). En consecuencia, la secuencia no es ideal en el 8.5% de los lados patológicos y en el 9.2% de los lados sin patología.

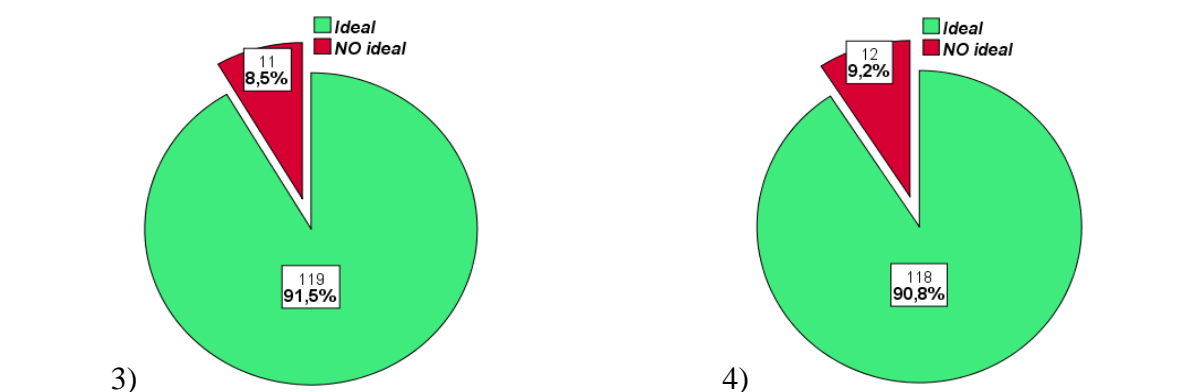


Figura 69 : Diagrama de sectores. Secuencia eruptiva del lado con Mordida Cruzada. (N=130) **Figura 70:** Diagrama de sectores. Secuencia eruptiva del lado que NO tiene Mordida Cruzada. (N=130)

6.2.2.- Desarrollo dentario.

a)- Lado con Mordida cruzada.

Como se puede apreciar en las tablas 5 a la 11, lo más frecuente en cada diente es:

- nº 7: estadio D (61.5%; 80 casos)
- nº 6: estadio G (79.2%; 103 casos); siendo el resto son casi todos H
- nº 5: estadio D (53.8%; 70 casos); seguido del E (30%)

- nº 4: estadio E (52.3%; 68)
- nº 3: estadio E (46.9%; 61); seguido del F (38.5%)
- nº 2: estadios F (34.6%; 45) y G (33.8%; 44)
- nº 1: estadio H (49.2%; 64) seguido del G (36.9%).

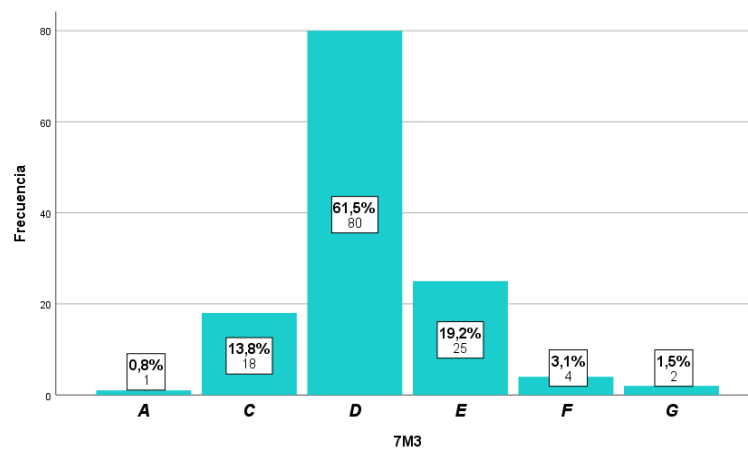


Figura 71: : *Diagrama de barras.* Lado con Mordida Cruzada. Estadios del diente N° 7. (N=130)

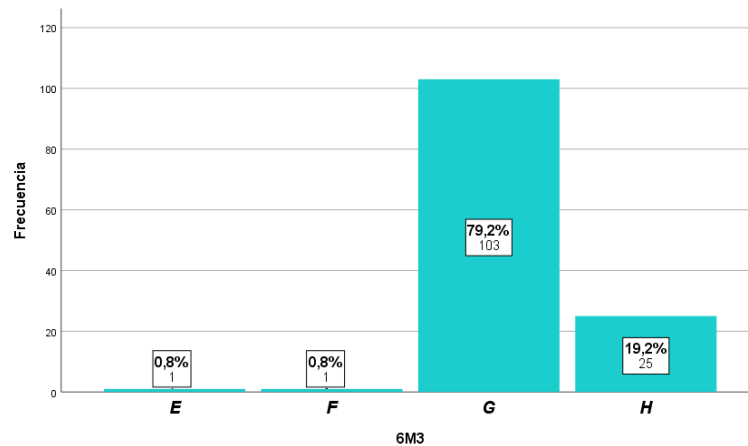


Figura 72: *Diagrama de barras.* Lado con Mordida Cruzada. Estadios del diente N° 6. (N=130)

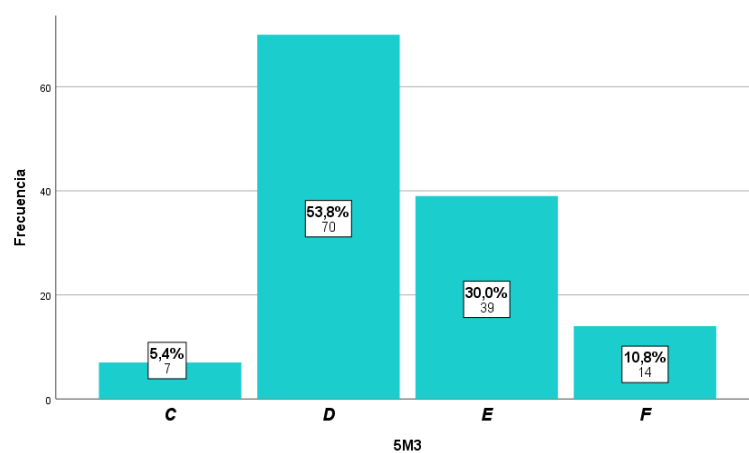


Figura 73: Diagrama de barras. Lado con Mordida Cruzada. Estadios del diente N° 5. (N=130)

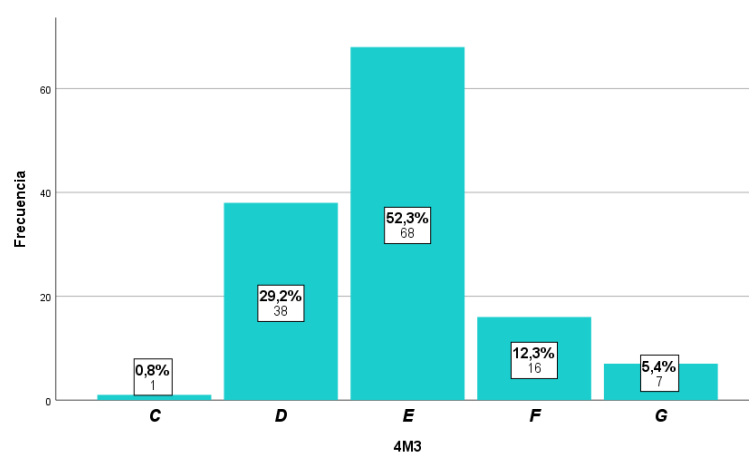


Figura 74: Diagrama de barras. Lado con Mordida Cruzada. Estadios del diente N° 4. (N=130)

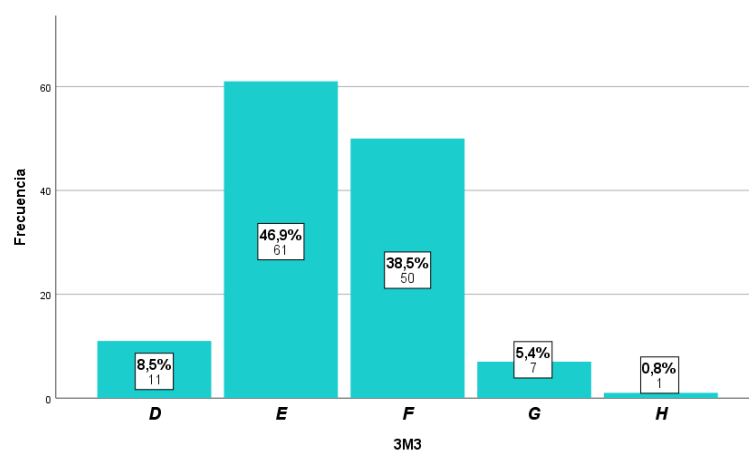


Figura 75: Diagrama de barras. Lado con Mordida Cruzada. Estadios del diente N° 3. (N=130)

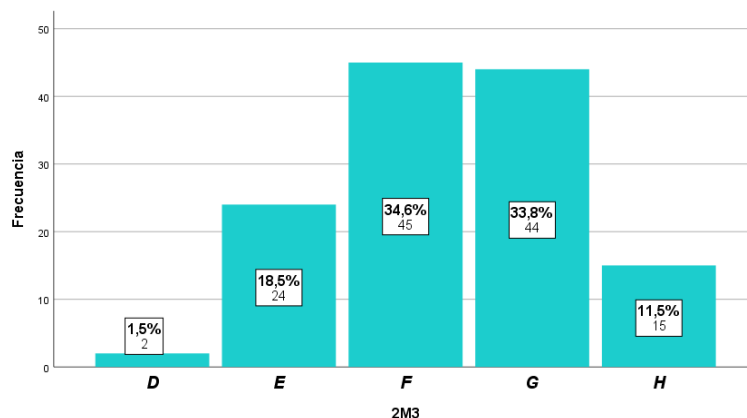


Figura 76: Diagrama de barras. Lado con Mordida Cruzada. Estadios del diente N° 2. (N=130)

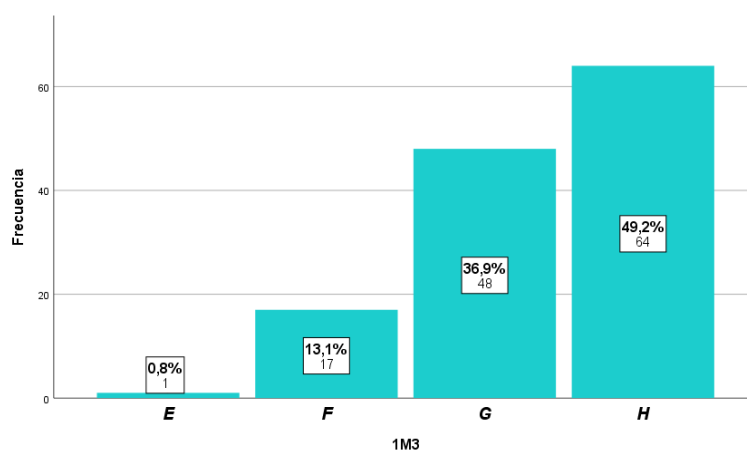


Figura 77: Diagrama de barras. Lado con Mordida Cruzada. Estadios del diente N° 1 (N=130)

b)- Lado sin patología.

Las tablas de la 12 a la 18 nos muestran la distribución de frecuencias de aparición de los estadios de cada una de las 7 piezas dentales del lado que no presenta la patología.

Como se puede apreciar en las mismas, lo más frecuente en cada diente es:

- n° 7: estadio D (63.8%; 83 casos)
- n° 6: estadio G (81.5%; 106 casos)
- n° 5: estadio D (51.5%; 67 casos)

- nº 4: estadio E (50.0%; 65)
- nº 3: estadio F (44.6%; 58); seguido del E (36.2%)
- nº 2: estadios G (38.5%; 50) y F (29.2%; 38)
- nº 1: estadio H (54.6%; 71) seguido del G (33.8%; 44).

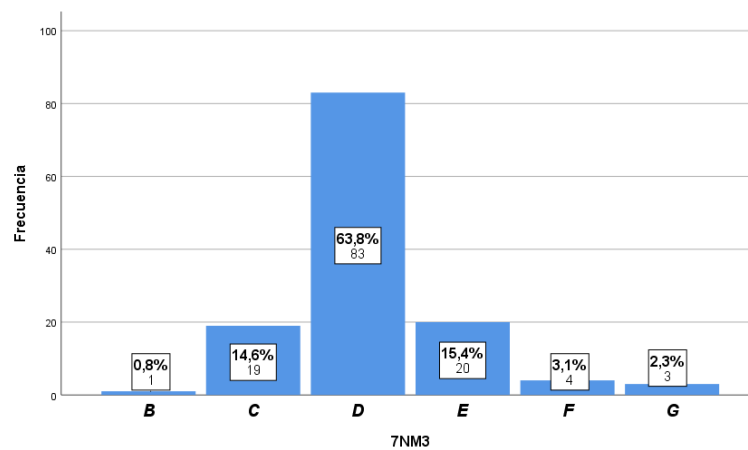


Figura 78: Diagrama de barras. Lado sin mordida cruzada. Estadios del diente N° 7. (N=130)

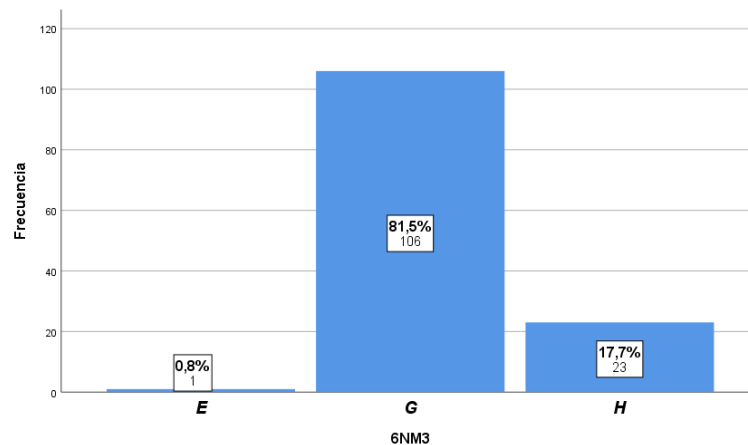


Figura 79: Diagrama de barras. Lado sin mordida cruzada. Estadios del diente N° 6. (N=130)

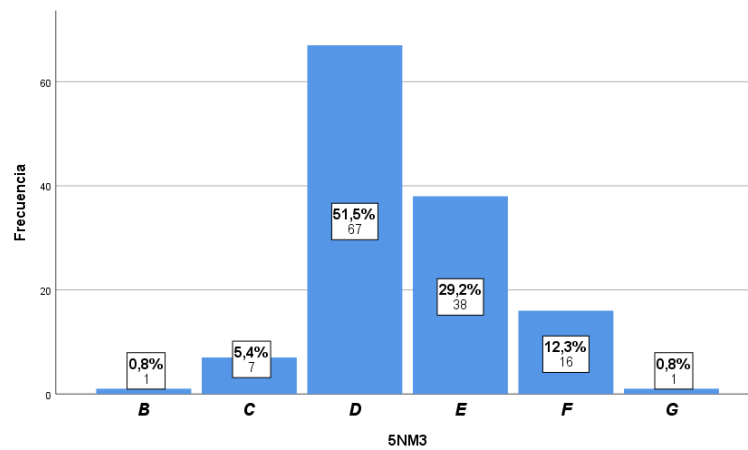


Figura 80: Diagrama de barras. Lado sin mordida cruzada. Estadios del diente N° 5. (N=130)

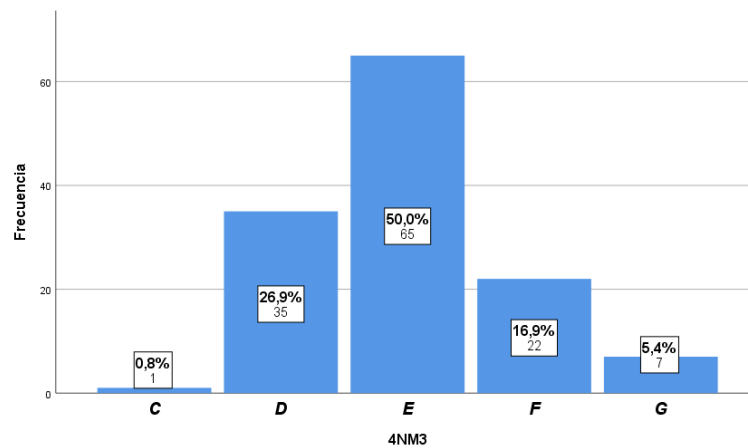


Figura 81: Diagrama de barras. Lado sin mordida cruzada. Estadios del diente N° 4. (N=130)

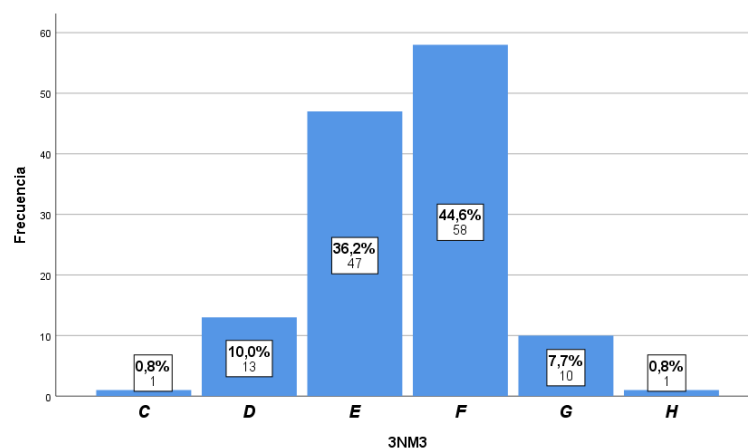


Figura 82: Diagrama de barras. Lado sin mordida cruzada. Estadios del diente N° 3. (N=130)

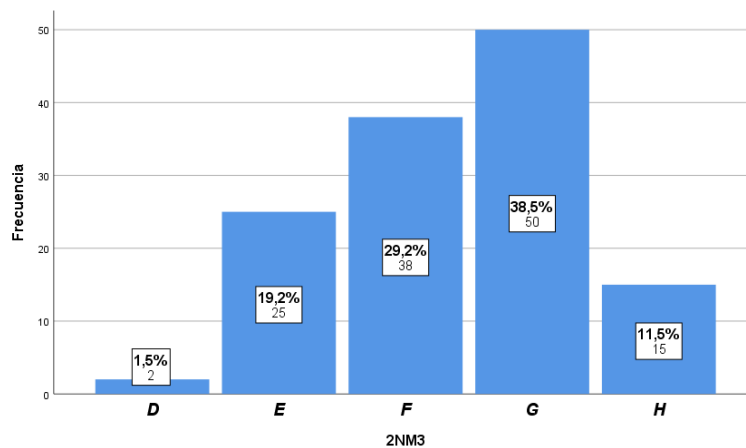


Figura 83: Diagrama de barras. Lado sin mordida cruzada. Estadios del diente N° 2. (N=130)

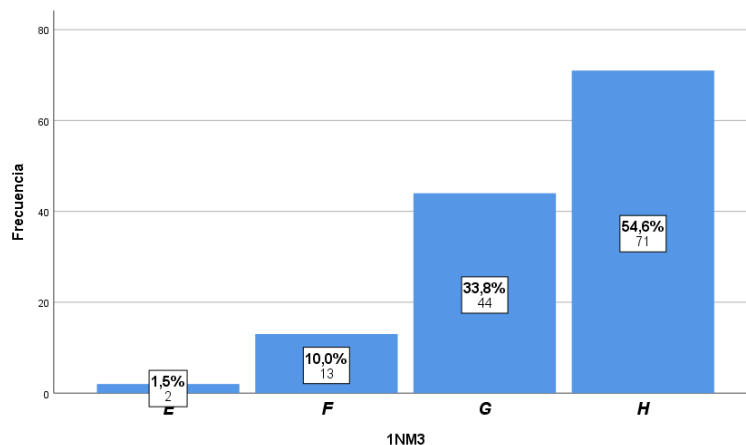


Figura 84: Diagrama de barras. Lado sin mordida cruzada. Estadios del diente N° 1 (N=130)

Terminada esta parte descriptiva global de la muestra, se procedió a realizar los test estadísticos de contraste inferencial, adecuados, para responder a las preguntas / objetivos planteados en la presente investigación. Siendo las variables recogidas todas ellas de tipo nominal categórico y todos ellos son de la familia Chi-cuadrado, en sus diversas variantes.

Junto a ellos se ha incorporado el estadístico R^2 (calculado desde la V de Cramer) como un índice de cuantificación del tamaño el efecto. Podemos observar en la tabla 19 la comparación entre valores de la D de Cohen, con R^2 y el coeficiente R de correlación.

T.E. PEQUEÑO			T.E. MODERADO			T.E. GRANDE			T.E. MUY GRANDE		
<i>d</i>	R ²	r	<i>d</i>	R ²	r	<i>d</i>	R ²	r	<i>d</i>	R ²	r
<	<	<	0.40	.038	.196	0.80	.138	.371	1.20	.265	.514
0.10	.002	.050	0.50	.059	.243	0.90	.168	.410	1.30	.267	.545
0.20	.010	.100	0.60	.083	.287	1.00	.200	.447	1.40	.329	.573
0.30	.022	.148	0.65	.096	.309	1.10	.232	.482	1.50	.360	.600
0.35	.030	.172	0.70	.109	.330	1.15	.250	.500	>	>	>

Tabla 3: tabla comparativa entre la D de Cohen, R² y el coeficiente R de correlación

6.3. ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS SECUENCIAS

ERUPTIVAS:

Se ha procedido a comparar las secuencias eruptivas entre los posibles factores explicativos: (1) sexo, (2) lado; y la combinación de ambos. Finalmente se han comparado los datos en función de la patología. Los resultados se detallan a continuación.

6.3.1.- En función del sexo.

Al contrastar las secuencias, tanto del lado patológico como del lado sin la patología, se ha observado (tabla 20) que los porcentajes de datos son similares entre sexos. Y aunque aparece una muy ligera mayoría de casos con secuencia no ideal en los niños, las diferencias no alcanzan significación estadística ($p>05$). Tampoco los tamaños del efecto ($<1\%$) son indicativos de relación alguna. Por tanto no existe ninguna evidencia estadística para sostener que la idealidad de la secuencia dependa del sexo, ni en lados con mordida cruzada ni en lados sin patología.

	<i>Muestra total</i> (N=130)	<i>Porcentaje (frec.)</i>		<i>Test Chi-cuadrado</i>		<i>Tamaño del efecto</i>
		<i>Niños</i> (n=50)	<i>Niñas</i> (n=80)	<i>Valor</i>	<i>P valor</i>	
SECUENCIA EN LADO CON MC				0.25 ^{NS}	.618	.002
<i>Ideal</i>	91.5 % (119)	90.0 % (45)	92.5 % (74)			
<i>NO ideal</i>	8.5 % (11)	10.0 % (5)	7.5 % (6)			
SECUENCIA EN LADO SIN PATOL.				0.06 ^{NS}	.811	.000
<i>Ideal</i>	90.8 % (118)	90.0 % (45)	91.3 % (73)			
<i>NO ideal</i>	9.2 % (12)	10.0 % (5)	8.8 % (7)			

N.S. = NO significativo al 5% (p>.05)

Tabla 4: *Análisis inferencial comparativo. Secuencia eruptiva en función del Sexo.*

6.3.2.- En función del lado.

El contraste realizado en este apartado es entre lados derecho/izquierdo con independencia de si el lado tiene o no la MC. Se ha analizado la muestra total y segmentada por sexos. Tras el resultado anterior (en 6.3.1.) no sería necesario segmentar por sexos, pero se ha hecho como una forma de comprobación del citado resultado anterior.

Se ha observado (tabla 21) que ni en la muestra total, ni en los subgrupos de niños y niñas, aparece significación estadística (p>.05) a la par que los efectos siguen siendo prácticamente nulos (<1%), tanto cuando se compara la secuencia en el lado con MC como cuando se compara la secuencia sin la patología. En definitiva, tampoco existe ninguna evidencia estadística que nos haga sospechar que la secuenciación se relaciona con el lado derecho/izquierdo.

	<i>Muestra total</i> (N=130)	<i>Porcentaje (frec.)</i>		<i>Test Chi-cuadrado</i>		<i>Tamaño del efecto</i>
		<i>Derecho</i> (n=68)	<i>Izquierdo</i> (n=62)	<i>Valor</i>	<i>P valor</i>	
SECUENCIA EN LADO CON MC				0.23 NS	.634	.002
<i>Ideal</i>	91.5 % (119)	92.6 % (63)	90.3 % (56)			
<i>NO ideal</i>	8.5 % (11)	7.4 % (5)	9.7 % (6)			
SECUENCIA EN LADO SIN PATOL.				0.03 NS	.867	.000
<i>Ideal</i>	90.8 % (118)	91.2 % (62)	90.3 % (56)			
<i>NO ideal</i>	9.2 % (12)	8.8 % (6)	9.7 % (6)			
	<i>NIÑOS</i> (n=50)	<i>Porcentaje (frec.)</i>		<i>Test Chi-cuadrado</i>		<i>Tamaño del efecto</i>
		<i>Derecho</i> (n=68)	<i>Izquierdo</i> (n=62)	<i>Valor</i>	<i>P valor</i>	
SECUENCIA EN LADO CON MC				0.14 NS	.706	.003
<i>Ideal</i>	90.0 % (45)	91.7 % (22)	88.5 % (23)			
<i>NO ideal</i>	10.0 % (5)	8.3 % (2)	11.5 % (3)			
SECUENCIA EN LADO SIN PATOL.				0.32 NS	.571	.006
<i>Ideal</i>	90.0 % (45)	87.5 % (21)	92.3 % (24)			
<i>NO ideal</i>	10.0 % (5)	12.5 % (3)	7.7 % (2)			
	<i>NIÑAS</i> (n=80)	<i>Porcentaje (frec.)</i>		<i>Test Chi-cuadrado</i>		<i>Tamaño del efecto</i>
		<i>Derecho</i> (n=68)	<i>Izquierdo</i> (n=62)	<i>Valor</i>	<i>P valor</i>	
SECUENCIA EN LADO CON MC				0.07 NS	.798	.001
<i>Ideal</i>	92.5 % (74)	93.2 % (41)	91.7 % (33)			
<i>NO ideal</i>	7.5 % (6)	6.8 % (3)	8.3 % (3)			
SECUENCIA EN LADO SIN PATOL.				0.46 NS	.499	.006
<i>Ideal</i>	91.3 % (73)	93.2 % (41)	88.9 % (32)			
<i>NO ideal</i>	8.8 % (7)	6.8 % (3)	11.1 % (4)			

N.S. = NO significativo al 5% (p>.05)

Tabla 5: *Análisis inferencial comparativo. Secuencia eruptiva en función del Lado.*

6.3.3.- En función de la Patología.

En esta última sección, se ha procedido a contrastar la secuencia del lado que tiene la MC con el lado sin la patología. Ya no se ha considerado necesaria la segmentación por sexos dada la probada independencia de este factor. Por tanto se ha comparado a la muestra completa. En este análisis la metodología empleada no es el test Chi-cuadrado como en los anteriores, ya que el lado con MC y el lado sin patología está evaluado en el mismo paciente infantil. Por tanto estamos en la situación que estadísticamente llamamos de medias repetidas. Para este tipo de análisis, en variables dicotómicas, el método estadístico adecuado es el Test de Mc Nemar. Al utilizarlo con nuestros datos (tabla 22) se ha encontrado que cerca del 90% de los pacientes (89.2%;

116) tienen secuencia ideal tanto en el lado con MC como en el lado sin patología. A estos se les puede unir el 6.9% de pacientes (9) que tienen la secuencia que no es ideal en ambos lados con y sin patología. Según esto solo en 5 pacientes (el total de 130) tienen en un lado secuencia ideal y en el otro no. Por tanto, esta posible diferencia de secuencia claramente no es significativa ($p>.05$) y la relación entre las secuencia de ambos lados es muy elevada (Cramer=.762; efecto: 58.1%).

Cuando se segmenta por lados (derecho/izquierdo) los resultados son similares en cuanto a la distribución de porcentajes y a la falta de significación en las diferencias de la secuencia ($p>.05$). Pero la magnitud de la relación (el grado de coincidencia) es notablemente más alta en el lado derecho (Cramer=.906; efecto: 82.1%) donde solo hay 1 caso con discordancia, que en el lado izquierdo (Cramer=.631; efecto: 39.8%) donde están las otras 4 discordancias.

Por todo ello y en base a resultados, la secuenciación no está asociada a la presencia, o no, de la patología de MC.

	TODOS (N=130)	<i>Porcentaje (frec.)</i>		<i>Test Mc Nemar</i>	Tamaño del efecto
		NO patología Ideal (n=118)	No patología No ideal (n=12)	P valor	
CON MORDIDA CRUZADA				.999	.581
<i>Ideal</i>	91.5 % (119)	89.2 % (116)	2.3 % (3)		
<i>NO ideal</i>	8.5 % (11)	1.5 % (2)	6.9 % (9)		
	LADO DERECHO (N=68)	<i>Porcentaje (frec.)</i>		<i>Test Mc Nemar</i>	Tamaño del efecto
		NO patología Ideal (n=62)	No patología No ideal (n=6)	P valor	
CON MORDIDA CRUZADA				.999	.821
<i>Ideal</i>	92.6 % (63)	91.2 % (62)	1.5 % (1)		
<i>NO ideal</i>	7.4 % (5)	---	7.4 % (5)		
	LADO IZQUIERDO (N=62)	<i>Porcentaje (frec.)</i>		<i>Test Mc Nemar</i>	Tamaño del efecto
		NO patología Ideal (n=56)	No patología No ideal (n=6)	P valor	
CON MORDIDA CRUZADA				.999	.398
<i>Ideal</i>	90.3 % (56)	87.1 % (54)	3.2 % (2)		
<i>NO ideal</i>	9.7 % (6)	3.2 % (2)	6.5 % (4)		

N.S. = NO significativo al 5% ($p>.05$)

Tabla 6: Análisis inferencial comparativo. Secuencia eruptiva en función de la Patología.

6.4. ESTUDIO COMPARATIVO DEL GRADO DEL DESARROLLO DENTARIO.

En este apartado del estudio estadístico se ha procedido a analizar si los estadios observados en los 7 dientes de cada lado están relacionados con la presencia de la patología de MC, objetivo principal de la presente investigación.

Para la comparación de los estadios del desarrollo de los dientes, puesto que las categorías de esta variable siguen un orden desde A (menos formación) hasta H (formación completa) se ha optado por test estadísticos no paramétricos que comparan variables de tipo ordinal categórico. Dado que se van a comparar estadios de piezas dentales emparejadas y que pertenecen a un mismo paciente, este test debe ser de los descritos para lo que estadísticamente se llama: muestra relacionadas (también denominados: de medidas repetidas). En concreto, se ha utilizado el Test de los Pares igualados de Wilcoxon. La significación se ha estimado por el método exacto unilateral, intentando detectar una diferencia mínima que pueda ser significativa.

Se ha acompañado el test anterior con el cálculo del grado de relación entre las variables comparadas, mediante el coeficiente V de Cramer. En él se considera que la correlación es muy elevada a partir de .500 (efecto del 25%) y al menos moderada ya desde .300 (efecto del 9%). A mayor intensidad, mayor grado de concordancia o coincidencia entre lado con MC y lado sin MC.

Este estudio se ha realizado tanto en la muestra completa, como segmentándola en grupos en función del sexo y del lado donde se encuentra la patología.

6.4.1.- En la muestra completa.

La tabla 23 resume los resultados que hemos obtenido. Y desde ellos podemos llegar a las siguientes conclusiones estadísticas:

- Diente 7. Un 82.3% de los casos (107) tienen este diente en la misma categoría en los dos lados: 72 en D, 19 en E, 11 en C, 3 en F y 2 en G. Del resto, un 10% están en estadios más avanzados en el lado con MC y un 7.7% en estadios menos avanzados. Según esto no existe diferencia que se pueda considerar como estadísticamente significativa ($p>.10$) entre los dientes del lado con MC y los del lado sin MC. El grado de concordancia entre ambos lados es elevado (.686).
- Diente 6. Un 94.6% de los pacientes (123) tienen esta pieza en el mismo estadio: 101 en G y 21 en H. Por ellos el grado de concordancia es muy elevado, casi total (.927). Del resto de casos: un 3.1% tiene el diente estadio más avanzado y un 2.3% en estadio menor. Las diferencias no alcanzan significación estadística ($p>.10$).
- Diente 5. Un 78.5% de los casos de la muestra (102) se encuentran en la misma categoría: 57 en D, 30 en E, 13 en F y 2 en C. Por ello el grado de concordancia es menor pero aún es muy elevado (.704). Entre los casos sin coincidencia: un 12.3% está en un estadio menor y un 9.2% en un mayor. La diferencia entre lados no se puede considerar como estadísticamente significativa ($p>.10$).
- Diente 4. Un 74.6% de los pacientes (97) tienen este diente en la misma categoría: 50 en E, 24 en D, 15 en F y 7 en G. Del resto un 16.2% tienen menor grado de desarrollo en el lado con MC, en tanto que el 9.2% restante tienen más desarrollo en el lado MC. Estas diferencias pese a no ser significativas ($p>.05$) se podrían considerar como casi significativas ($p<.10$). El grado de concordancia, no obstante, sigue siendo elevado (.837).

- Diente 3. En esta pieza es donde menor porcentaje de sujetos está en el mismo estadio, un 73.8% (96): 42 en F, 41 en E, 6 en D, otros 6 en G y 1 en H. Un 16.9% presenta menor desarrollo en el lado con MC, y el restante 9.2% mayor. Como en la anterior, estas diferencia se puede considerar como casi significativa ($p < .10$). El grado de concordancia es el menor de los obtenidos (.743).
- Diente 2. Un 83.1% (108) de los pacientes tiene este diente en la misma categoría: 42 en G, 32 en F, 18 en E y 14 en H. Ello supone una concordancia muy elevada (.852). Del resto de casos: un 10% están en un estadio mayor y un 6.9% en uno menor. La diferencias no es estadísticamente significativa ($p > .10$).
- Diente 1. Por último, un 90% de sujetos tiene a ese diente en el mismo estadio (117): 63 en H, 40 en G y 13 en F; de manera que la concordancia es elevada (.808) como todas las demás. Entre los que no se sitúan en la misma categoría: un 8.5% presentan estados menos avanzados en el lado con MC y el 1.5% tiene un estado más avanzado. En esta pieza sí que se ha encontrado que la diferencia alcanza significación estadística ($p < .05$).

PAR de dientes	Misma categoría	Estadio mayor en lado MC	Estadio menor en lado MC	Test de Wilcoxon		V de Cramer	
				Valor	P-Sig	Valor	P-Sig
7 MC / 7 sin MC	82.3 % (107)	10.0 % (13)	7.7 % (10)	0.39 ^{NS}	.423	.686**	.000
6 MC / 6 sin MC	94.6 % (123)	3.1 % (4)	2.3 % (3)	0.38 ^{NS}	.500	.927**	.000
5 MC / 5 sin MC	78.5 % (102)	9.2 % (12)	12.3 % (16)	0.76 ^{NS}	.286	.704**	.000
4 MC / 4 sin MC	74.6 % (97)	9.2 % (12)	16.2 % (21)	1.57 ^{NS}	.081	.837**	.000
3 MC / 3 sin MC	73.8 % (96)	9.2 % (12)	16.9 % (22)	1.58 ^{NS}	.076	.743**	.000
2 MC / 2 sin MC	83.1 % (108)	6.9 % (9)	10.0 % (13)	1.00 ^{NS}	.213	.852**	.000
1 MC / 1 sin MC	90.0 % (117)	1.5 % (2)	8.5 % (11)	2.50 *	.011	.808**	.000

N.S. = NO significativo ($p > .05$) * = Significativo al 5% ($p < .05$) ** = Altamente significativo al 1% ($p < .01$)

Tabla 7: *Análisis inferencial comparativo.* Estadio de desarrollo dentario. Lado con MC vs Lado sin MC.
Muestra completa (N=130).

En definitiva, podemos decir que en general el grado de coincidencia de los estadios de los dientes es muy elevado (entre .686 y .927) de manera que es difícil que se puedan encontrar diferencias de desarrollo entre lados en función de la patología. Las escasas diferencias encontradas, que no suelen llegar a la significación, parecen indicar que mientras que en las piezas 7 y 6 tiene más desarrollo en el lado con MC, el resto de piezas (de la 5 a la 1) tiene menos desarrollo en el lado con MC (mención especial al diente 1: 8.5% vs 1.5%).

6.4.2.- Submuestra de niños.

Se repite el mismo estudio anterior, considerando solamente a los niños (n=50). Los resultados (tabla 24) nos permiten aceptar que:

- Diente 7. Un 90% de los niños tienen este diente en la misma categoría (45): 29 en D 10 en E, 5 en C y 1 en F; por esto el grado de concordancia es muy elevado (.884). Del resto: un 8% está en un estadio mayor y un 2% en uno menor, diferencia que no alcanza la significación estadística ($p>.10$).
- Diente 6. Un 92% del grupo de niños presenta este diente en el mismo estadio (46): 39 en G, 6 en H y 1 en E; siendo la concordancia muy elevada (.891) similar a la anterior. Entre los demás niños: un 6% tienen el diente en un estadio inferior y el 2% en uno mayor; diferencia que de nuevo no llega a la significación estadística ($p>.10$).
- Diente 5. Un 82% de los chicos (41) tienen esta pieza dental en el mismo grado: 24 en D, 12 en E, 3 en F y 1 en C. Por tanto el grado de coincidencia es algo menor aunque sigue siendo muy elevado (.796). Los demás se reparten en: un 14% con un estadio menor y un 4% con uno menor, diferencia que podría ser

significativa con una muestra de N más elevado y que con el que nosotros tenemos (50) ha quedado como casi significativa ($p < .10$).

- Diente 4. Un reducido 68% de niños tienen este diente en el mismo estadio (34): 14 en E, 1 en D, 7 en F, 1 en G y 1 en C. A pesar de esto, el grado de concordancia se mantiene elevado (.820). Entre los demás casos: un 24% está en un grado menor y un 8% en uno más avanzado; siendo esta una diferencia que sí llega a la significación estadística ($p < .05$).
- Diente 3. Un 72% de los chicos presentan a esta pieza en la misma categoría (36): 18 en E, 15 en F, 2 en D y 1 en G. El grado de concordancia es menor que en otros dientes (.649) pero se mantiene como muy elevado. Del resto de niños: un 18% tiene este diente en un estadio menor y el 10% en uno mayor; diferencia que alcanza la significación ($p > .10$).
- Diente 2. Un 80% de niños de esta muestra (40) tiene a esta pieza en el mismo estadio: 19 en G, 10 en F, 5 en E, otros 5 en H y 1 en D. Por esto el grado de concordancia es una vez muy elevado (.826). Entre los demás: un 12% está en un grado mayor y un 8% en uno menor; pero sin que la diferencia llegue a la significación estadística ($p > .10$).
- Diente 1. Un muy elevado 96% de niños (48) tiene este diente en la misma categoría: 25 en H, 18 en G, 4 en F y 1 en E; por lo que la concordancia es muy alta (.944). Los otros 2 pacientes (4%) tienen su diente en un estadio menos avanzado, sin que la diferencia sea significativa ($p > .10$).

PAR de dientes	Misma categoría	Estadio mayor en lado MC	Estadio menor en lado MC	Test de Wilcoxon		V de Cramer	
				Valor	P-Sig	Valor	P-Sig
7 MC / 7 sin MC	90.0 % (45)	8.0 % (4)	2.0 % (1)	1.34 ^{NS}	.188	.884**	.000
6 MC / 6 sin MC	92.0 % (46)	2.0 % (1)	6.0 % (3)	1.00 ^{NS}	.312	.891**	.000
5 MC / 5 sin MC	82.0 % (41)	4.0 % (2)	14.0 % (7)	1.67 ^{NS}	.090	.796**	.000
4 MC / 4 sin MC	68.0 % (34)	8.0 % (4)	24.0 % (12)	2.00 *	.038	.820**	.000
3 MC / 3 sin MC	72.0 % (36)	10.0 % (5)	18.0 % (9)	1.07 ^{NS}	.212	.649**	.000
2 MC / 2 sin MC	80.0 % (40)	12.0 % (6)	8.0 % (4)	0.28 ^{NS}	.500	.826**	.000
1 MC / 1 sin MC	96.0 % (48)	0.0 % (0)	4.0 % (2)	1.41 ^{NS}	.250	.944**	.000

N.S. = NO significativo (p>.05) * = Significativo al 5% (p<.05) ** = Altamente significativo al 1% (p<.01)

Tabla 8: *Análisis inferencial comparativo.* Estadio de desarrollo dentario. Lado con MC vs Lado sin MC.
Submuestra de niños (N=50).

En base a lo descrito, de nuevo se ha encontrado elevados grados de concordancia entre los estadios de los lados con MC y sin MC, dentro del grupo de niños. Las pocas diferencias que hay no son significativas, salvo en el diente 4. Aun así, parece ser que en general (dientes: 6, 5, 4 y 3) los estadios son menores en los lados con la patología MC; en tanto que parecen ser mayores en dos piezas (7 y 2). En la 1 nos decantamos por pensar que los estadios son iguales con bastante confianza.

6.4.3.- Submuestra de niñas.

Los resultados para el subgrupo de las niñas (80) se indica en la tabla 25 y desde ellos podemos determinar que:

- Diente 7. Un 77.5% (62) de las niñas tiene este diente en la misma categoría: 43 en D, 9 en E, 6 en C, 2 en F y otros 2 en G. El grado de concordancia es alto (.657). De las demás niñas: la mitad (9) tienen un grado menor y la otras mitad (9) un grado mayor; por lo que la diferencia no es significativa (p>.10).
- Diente 6. Un elevado 96.2% de las niñas (77) tienen el diente en el mismo grado de desarrollo: 62 en G y 15 en H; de manera que la concordancia es muy elevada (.892). En las 3 niñas (3.8%) donde no hay coincidencia, se ha observado un desarrollo mayor en el lado con MC; pero sin que se llegue a la significación estadística (p>.10).

- Diente 5. Un 76.2% de las niñas de esta muestra (61) tienen esta pieza dental en la misma categoría: 33 en D, 18 en E y 10 en F. El grado de concordancia es alto (.663) pero menor que en otros dientes. Del resto de niñas: un 12.5% tiene un desarrollo mayor en el lado MC y un 11.2% lo tiene menor; por lo que la diferencia tampoco es significativa ($p > .10$).

- Diente 4. Un 78.8% del grupo de las niñas tienen este diente en el mismo estadio (63): 36 en E, 13 en D, 8 en F y 6 en G; siendo la concordancia muy alta (.811). Entre las niñas con el diente en distinto grado: un 11.2% está en estadio menor en el lado MC y el 10% restante en uno mayor; siendo esta diferencia no significativa ($p > .10$).

- Diente 3. En un 75% (60) de las niñas se observa a esta pieza dental en la misma categoría: 27 en F, 23 en E, 5 en G, 4 en D y 1 en H. La concordancia es alta (.710). Del resto de chicas: un 16.2% tiene el diente en un estadio menor en el lado con MC y el 8.8% en uno mayor; pero la diferencia tampoco llega a ser estadísticamente significativa ($p > .10$).

- Diente 2. En un alto 85% de las niñas (68) se observa el mismo estadio: 23 en G, 22 en F, 13 en E, 9 en H y 1 en D; según esto el grado de concordancia es muy alto (.879). Sobre las demás niñas: un 11.2% tiene a este diente en estadios menores en el lado MC y un 3.8% en uno mayor. La diferencia no llega a la significación estadística, pero se podría decir que es casi significativa ($p < .10$).

- Diente 1. Y por último en un 86.2% de las niñas de la muestra (69) se observa al diente en la misma categoría: 38 en H, 22 en G y 9 en F. El grado de concordancia es, de nuevo, elevado (.829). Del resto: un 11.2% de las niñas tienen a este diente

en un estadio menos en el lado con MC y el 2.5% en uno mayor; diferencia que esta vez sí que llega a la significación ($p < .05$).

PAR de dientes	Misma categoría	Estadio mayor en lado MC	Estadio menor en lado MC	Test de Wilcoxon		V de Cramer	
				Valor	P-Sig	Valor	P-Sig
7 MC / 7 sin MC	77.5 % (62)	11.2 % (9)	11.2 % (9)	0.22 ^{NS}	.500	.657**	.000
6 MC / 6 sin MC	96.2 % (77)	3.8 % (3)	0.0 % (0)	1.73 ^{NS}	.125	.892**	.000
5 MC / 5 sin MC	76.2 % (61)	12.5 % (10)	11.2 % (9)	0.23 ^{NS}	.500	.663**	.000
4 MC / 4 sin MC	78.8 % (63)	10.0 % (8)	11.2 % (9)	0.24 ^{NS}	.500	.811**	.000
3 MC / 3 sin MC	75.0 % (60)	8.8 % (7)	16.2 % (13)	1.17 ^{NS}	.162	.740**	.000
2 MC / 2 sin MC	85.0 % (68)	3.8 % (3)	11.2 % (9)	1.73 ^{NS}	.073	.879**	.000
1 MC / 1 sin MC	86.2 % (69)	2.5 % (2)	11.2 % (9)	2.11 *	.033	.829**	.000

N.S. = NO significativo ($p > .05$) * = Significativo al 5% ($p < .05$) ** = Altamente significativo al 1% ($p < .01$)

Tabla 9: *Análisis inferencial comparativo.* Estadio de desarrollo dentario. Lado con MC vs Lado sin MC.
Submuestra de niñas (N=80).

En definitiva se han encontrado una vez más, altas concordancia entre el desarrollo de los dos lados (MC y sin patología) en las niñas. Pero entre las diferencias, parece haber: un menor grado de desarrollo en las piezas de la 3 a la 1. En las demás no hay diferencias.

6.4.4.- Submuestra de casos con la MC en el lado derecho.

En este apartado se ha cambiado el factor sexo, por el factor lado donde se encuentra la MC. Se ha comparado el desarrollo de lados derechos (68) con y sin la patología MC, considerando a los pacientes de ambos sexos. Los resultados (tabla 26) nos indican que:

- Diente 7. Se ha encontrado que en el 82.4% de los lados derechos (56) el desarrollo de los que tienen MC y el desarrollo de los que no tienen patología, coinciden: 43 en D, 10 en E, 2 en C y 1 en F. El grado de concordancia es alto

(.669). Entre los que no coinciden: un 13.2% tiene mayor desarrollo cuando tiene MC y al 4.4% tiene menor grado de desarrollo. Esta diferencia queda cerca de ser estadísticamente significativa ($p < .10$).

- Diente 6. Se observa un muy elevado 94.2% de casos del lado derecho (64) donde los estadios de desarrollo son los mismos, tengo o no MC: 54 en G y 10 en H. La concordancia, por tanto, es muy alta (.854). Del resto: un 4.4% está en un estadio mayor cuando tiene MC y el 1.4% restante en uno menor, diferencia que no llega a la significación estadística ($p > .10$).
- Diente 5. En esta pieza, se ha reducido al 70.6% los casos (48) del lado derecho donde la categoría de desarrollo cuando hay MC es la misma que la categoría cuando no hay patología: 31 en D, 12 en E y 5 en F. Por esto mismo, el grado de concordancia es menor (.559) aun siendo alto. Del resto de casos de lado derecho: en un 19.1% se observa menor desarrollo cuando hay MC y en un 10.3% mayor desarrollo; diferencia que aún no llega a la significación estadística ($p > .10$).
- Diente 4. El 73.5% de estas piezas en el lado derecho (50) se encuentran en el mismo estadio de desarrollo: 27 en E, 12 en D, 8 en F y 3 en G. A pesar de esto la coincidencia sigue siendo elevada (.791). Entre el resto de casos de este lado: un 20.6% tienen menor desarrollo cuando hay MC y un 5.9% tiene mayor desarrollo; diferencia que sí que es estadísticamente significativa ($p < .05$).
- Diente 3. En la línea de los dos anteriores, en un 72.1% (49) de los lados derechos la categoría de desarrollo es la misma: 23 en F, 21 en E, 3 en G y 2 en D. Con esto, el grado de concordancia se mantiene alto (.658). Entre los demás: un 23.5% el desarrollo es menor habiendo MC y un 4.4% tiene más desarrollo. Esta diferencia es altamente significativa ($p < .01$).

- Diente 2. Se eleva a un 83.8% de los casos del lado derecho donde se observa el mismo grado de desarrollo (57): 23 en G, 19 en F, 9 en E, 5 en H y 1 en D. Siendo, entonces, el grado de coincidencia elevado (.838). Entre el resto: un 8.8% presenta grado menor cuando hay MC y un 7.4% grado menor; por lo que esta diferencia no llega a la significación estadística ($p>.10$).
- Diente 1. Un 89.7% (61) de las piezas de este lado derecho están en el mismo estadio: 34 en H, 20 en G y 7 en F; siendo el grado de concordancia elevado (.877). Del resto: un 7.4% tiene menor desarrollo cuando el lado derecho tiene patología MC y el 2.9% tiene un desarrollo mayor; diferencia que no alcanza significación estadística ($p>.10$).

PAR de dientes	Misma categoría	Estadio mayor en lado MC	Estadio menor en lado MC	Test de Wilcoxon		V de Cramer	
				Valor	P-Sig	Valor	P-Sig
7 MC / 7 sin MC	82.4 % (56)	13.2 % (9)	4.4 % (3)	1.73 ^{NS}	.073	.669**	.000
6 MC / 6 sin MC	94.2 % (64)	4.4 % (3)	1.4 % (1)	1.00 ^{NS}	.312	.854**	.000
5 MC / 5 sin MC	70.6 % (48)	10.3 % (7)	19.1 % (13)	1.34 ^{NS}	.132	.559**	.000
4 MC / 4 sin MC	73.5 % (50)	5.9 % (4)	20.6 % (14)	2.36 *	.015	.791**	.000
3 MC / 3 sin MC	72.1 % (49)	4.4 % (3)	23.5 % (16)	2.98**	.002	.658**	.000
2 MC / 2 sin MC	83.8 % (57)	7.4 % (5)	8.8 % (6)	0.30 ^{NS}	.500	.838**	.000
1 MC / 1 sin MC	89.7 % (61)	2.9 % (2)	7.4 % (5)	1.13 ^{NS}	.227	.877**	.000

N.S. = NO significativo ($p>.05$) * = Significativo al 5% ($p<.05$) ** = Altamente significativo al 1% ($p<.01$)

Tabla 10: *Análisis inferencial comparativo.* Estadio de desarrollo dentario. Lado con MC vs Lado sin MC.

Submuestra de casos con MC en el lado derecho (N=68).

a)- Niños.

A continuación se repite el estudio solo con los lados derechos, pero segmentando además por género. Téngase en cuenta, que esta doble segmentación de la muestra reduce el N de análisis estadístico por lo que es más complicado encontrar significaciones estadísticas aunque las diferencias fuesen altas.

En los resultados obtenidos con los niños (tabla 27) se puede determinar que:

- Diente 7. Un elevado 91.7 % de los dientes del lado derecho en los niños, están en la misma categoría haya o no MC (22): 28 en D, 6 en E y 1 en C. El grado de concordancia es elevado (.799). Todos los demás (un 8.3%) está en un estadio mayor cuando hay MC aunque esto no llega a la significación estadística ($p>.10$).
- Diente 6. En la misma línea un 95.8% de estas piezas del lado derecho, en niños, están en el mismo estadio (23): 21 en G y 2 en H; siendo el grado de concordancia prácticamente total (.990). El otro caso (4.2%) tienen un estadio menor cuando hay MC; pero obviamente sin significación estadística ($p>.10$).
- Diente 5. Un 79.2% los dientes del lado derecho, de los niños, están en la misma categoría (19): 13 en D, 5 en E, y 1 en F; siendo el grado de concordancia aún alto (.731). De entre el resto, todos (20.8%) tienen en grado de desarrollo inferior cuando hay MC valor que sí llega a la significación estadística ($p<.05$).
- Diente 4. Se reduce a un 66.7% las piezas (16) estas piezas del lado derecho en niño, que están en la misma categoría del desarrollo, haya o no patología: 8 en E, 4 en D y 4 en F; siendo la concordancia alta (.630). Todas las demás (33.3%) tienen en un grado menor cuando hay MC valor que tiene una alta significación estadística ($p<.01$).
- Diente 3. De manera similar a la anterior, en este diente (lado derecho, niños) solo un 62.5% de estas piezas (15) están en el mismo nivel de desarrollo: 8 en F y 7 en E; de manera que el grado de concordancia es sensiblemente menor a todos los que se han venido encontrado antes (.468). Del resto: un 33.3% están en estadio menor siendo patológicas con MC y un 4.2% en un estadio mayor; diferencia que es estadísticamente significativa ($p<.05$).

- Diente 2. Un 75.0% de estos dientes del lado derecho, en niños, se encuentran en la misma categoría (18): 11 en G, 3 en F, 2 en E y 2 en H; por lo que el grado de concordancia es alto (.699). En el resto se observa que: un 16.7% tiene mayor desarrollo cuando hay MC y un 8.3% tiene menos desarrollo; diferencia que no es significativa ($p>.10$).
- Diente 1. Todas estas piezas dentales, en niños, lado derecho, 100%, coinciden en el mismo grado de desarrollo (24): 14 en H, 8 en G y 2 en F; siendo por tanto la concordancia total (1), sin que haya diferencia entre lado con MC y lado sin patología.

PAR de dientes	Misma categoría	Estadio mayor en lado MC	Estadio menor en lado MC	Test de Wilcoxon		V de Cramer	
				Valor	P-Sig	Valor	P-Sig
7 MC / 7 sin MC	91.7 % (22)	8.3 % (2)	0.0 % (0)	1.41 ^{NS}	2.50	.799**	.000
6 MC / 6 sin MC	95.8 % (23)	0.0 % (0)	4.2 % (1)	1.00 ^{NS}	.500	.990**	.000
5 MC / 5 sin MC	79.2 % (19)	0.0 % (0)	20.8 % (5)	2.24 ^{NS}	.031	.731**	.000
4 MC / 4 sin MC	66.7 % (16)	0.0 % (0)	33.3 % (8)	2.83 ^{NS}	.004	.630**	.000
3 MC / 3 sin MC	62.5 % (15)	4.2 % (1)	33.3 % (8)	2.33 ^{NS}	.020	.468**	.000
2 MC / 2 sin MC	75.0 % (18)	16.7 % (4)	8.3 % (2)	0.82 ^{NS}	.344	.699**	.000
1 MC / 1 sin MC	100 % (24)	0.0 % (0)	0.0 % (0)	0.00 ^{NS}	1	1**	.000

N.S. = NO significativo ($p>.05$) ** = Altamente significativo al 1% ($p<.01$)

Tabla 11: *Análisis inferencial comparativo.* Estadio de desarrollo dentario. Lado con MC vs Lado sin MC.
Submuestra de niños con MC en el lado derecho (N=24).

b)- Niñas.

En cuanto a las niñas, los resultados (tabla 28) que hemos obtenido nos llevan a afirmar que:

- Diente 7. Un 77.3% de los dientes del lado derecho, en niños, están en el mismo estadio cuando se compara si hay MC o no la hay (34): 28 en D, 4 en E, 1 en C y 1 en F. El grado de concordancia es alto (.643). Del resto: un 15.9% está en un

estadio mayor cuando hay MC y el 6.8% en uno menor; diferencia que no llega a la significación estadística ($p>.10$).

- Diente 6. Un elevado 93.2% de estas piezas del lado derecho, en niños, están en el mismo grado de desarrollo (41): 33 en G y 8 en H; siendo entonces el grado de concordancia elevado (.816). Todas las demás piezas (6.8%; solo 3) tienen un estadio mayor cuando hay MC; pero sin que se logre probar la significación estadística ($p>.10$).

- Diente 5. Se ha reducido al 65.9% los dientes del lado derecho que están en la misma categoría (29), estando: 18 en D, 7 en E, y 4 en F; por lo que el grado de concordancia se reduce pero sigue siendo alto (.568). De entre el resto, observamos que: un 18.2% está en grado inferior cuando hay MC y un 15.9% en grado mayor; diferencia que no llega a la significación ($p>.10$).

- Diente 4. Se ha encontrado que un 77.3% de estas piezas (34), en niños recordemos, están en la misma categoría del desarrollo, haya o no patología: 19 en E, 8 en D, 4 en F y 3 en G; siendo por tanto la concordancia elevada (.850). Del resto: un 13.6% está en un grado menor cuando hay MC y un 9.1% en grado menor; diferencia que tampoco llega a la significación ($p>.10$).

- Diente 3. Como en el anterior, un 77.3% de estas piezas (34) está en el mismo nivel de desarrollo, comparando si el lado derecho tiene o no patología: 15 en F, 14 en E, 3 en G y 2 en D; por lo que el grado de concordancia es alto una vez más (.709). Del resto: un 18.2% están en estadio menor siendo patológicas con MC y un 4.5% en un estadio mayor; diferencia que en este caso queda muy cerca de ser significativa y de la que podemos decir que casi lo es ($p<.10$).

- Diente 2. Un 88.6% de estos dientes del lado derecho, en niños, se encuentran en la misma categoría (39): 16 en F, 12 en G, 7 en E, 3 en H y 1 en D; por lo que el grado de concordancia es muy elevado (.887). En el resto se observa que: un 9.1% tiene menor desarrollo cuando hay MC y un 2.3% tiene más desarrollo; diferencia que no es significativa ($p > .10$).
- Diente 1. Por último, un 84.1% de estas piezas dentales, en niños, lado derecho, coinciden en el mismo grado de desarrollo (37): 20 en H, 12 en G y 5 en F; siendo la concordancia elevada (.821). Entre los demás: un 11.4% está en un estadio menor cuando hay MC y un 4.5% en uno mayor. La diferencia tampoco tiene significación estadística ($p > .10$).

PAR de dientes	Misma categoría	Estadio mayor en lado MC	Estadio menor en lado MC	Test de Wilcoxon		V de Cramer	
				Valor	P-Sig	Valor	P-Sig
7 MC / 7 sin MC	77.3 % (34)	15.9 % (7)	6.8 % (3)	1.26 ^{NS}	.172	.643**	.000
6 MC / 6 sin MC	93.2 % (41)	6.8 % (3)	0.0 % (0)	1.73 ^{NS}	.125	.816**	.000
5 MC / 5 sin MC	65.9 % (29)	15.9 % (7)	18.2 % (8)	0.26 ^{NS}	.500	.568**	.000
4 MC / 4 sin MC	77.3 % (34)	9.1 % (4)	13.6 % (6)	0.63 ^{NS}	.377	.850**	.000
3 MC / 3 sin MC	77.3 % (34)	4.5 % (2)	18.2 % (8)	1.90 ^{NS}	.055	.709**	.000
2 MC / 2 sin MC	88.6 % (39)	2.3 % (1)	9.1 % (4)	1.34 ^{NS}	.188	.887**	.000
1 MC / 1 sin MC	84.1 % (37)	4.5 % (2)	11.4 % (5)	1.13 ^{NS}	.227	.821**	.000

N.S. = NO significativo ($p > .05$) ** = Altamente significativo al 1% ($p < .01$)

Tabla 12: *Análisis inferencial comparativo.* Estadio de desarrollo dentario. Lado con MC vs Lado sin MC.

Submuestra de niñas con MC en el lado derecho (N=44).

6.4.5.- Submuestra de casos con la MC en el lado izquierdo.

En este apartado se cambia de lado. Analizamos el desarrollo de los lados izquierdos recogidos, con y sin MC y para ambos sexos de forma conjunta y por separado.

En el análisis conjunto los resultados que hemos obtenido (tabla 29) nos indican que:

- Diente 7. Un 82.3% de las piezas de este lado están en el mismo estadio de desarrollo con independencia de si tienen o no la patología estudiada (51): 29 en D, 9 en C, otros 9 en E, 2 en F y otros 2 en H. El grado de concordancia es alto (.735). Del resto de piezas del lado con MC: un 11.3% se encuentra en un estadio menor y un 6.4% en uno mayor; diferencia que no llega a la significación estadística ($p>.10$).

- Diente 6. Un elevado 95.2% (59) de estas piezas tienen el mismo grado de desarrollo: 47 en G 11 en H y 1 en E. De manera que la concordancia es muy alta (.928). Solo en de estos dientes no hay coincidencia: 2 por tener un estadio menor (3.2%) y 1 con estadio mayor (1.6%) por lo que es evidente la falta de significación estadística ($p>.10$).

- Diente 5. Un 87.1% de estas pizas se encuentran en la misma categoría del desarrollo (54): 26 en D, 18 en E, 8 en F, 2 en C y 1 en H; por lo que el grado de concordancia es de nuevo elevado (.858). Entre las demás piezas: un 8.1% está en una categoría mayor y el 4.8% en una menor, diferencia que no llega a la significación estadística ($p>.10$).

- Diente 4. Desciende al 75.8% la cantidad de piezas que están en el mismo nivel de desarrollo (47), siendo: 23 en E, 12 en D, 7 en F, 4 en G y 1 en C; para llegar a pesar de ello a un grado de concordancia elevado (.834). De resto de dientes con MC: un 12.9% tiene un nivel mayor y el 11.3% tiene uno menor; de manera que la diferencia no llega a ser significativa ($p>.10$).

- Diente 3. También un 75.8% (47) de estos dientes tienen el mismo grado de desarrollo: 20 en E, 19 en F, 4 en D, 3 en G y 1 en H; que supone una concordancia alta (.762). Del resto: un 14.5% de las piezas con MC están en estadios superiores y un 9.7% en estadios menores; diferencia que tampoco llega a ser estadísticamente significativa ($p>.10$).

- Diente 2. Un 82.3% de estas piezas tienen el mismo nivel de desarrollo (51): 19 en G, 13 en F, 9 en H, otros 9 en E y 1 en D. La concordancia es elevada (.861). De las demás piezas con MC: un 11.3% están en una categoría menor y un 6.4% en una mayor, siendo esta diferencia no significativa ($p>.10$).
- Diente 1. Y un 90.3% (56) de estos dientes se han situado en la misma categoría: 29 en H, 20 en G, 6 en F y 1 en E; siendo la concordancia muy alta (.900). Todas las demás piezas con MC están en una categoría con menor desarrollo (9.7%), diferencia que en este caso sí que alcanza la significación estadística ($p<.05$).

PAR de dientes	Misma categoría	Estadio mayor en lado MC	Estadio menor en lado MC	Test de Wilcoxon		V de Cramer	
				Valor	P-Sig	Valor	P-Sig
7 MC / 7 sin MC	82.3 % (51)	6.4 % (4)	11.3 % (7)	1.07 ^{NS}	.216	.735**	.000
6 MC / 6 sin MC	95.2 % (59)	1.6 % (1)	3.2 % (2)	0.58 ^{NS}	.500	.928**	.000
5 MC / 5 sin MC	87.1 % (54)	8.1 % (5)	4.8 % (3)	0.71 ^{NS}	.363	.858**	.000
4 MC / 4 sin MC	75.8 % (47)	12.9 % (8)	11.3 % (7)	0.26 ^{NS}	.500	.834**	.000
3 MC / 3 sin MC	75.8 % (47)	14.5 % (9)	9.7 % (6)	0.65 ^{NS}	.325	.762**	.000
2 MC / 2 sin MC	82.3 % (51)	6.4 % (4)	11.3 % (7)	1.07 ^{NS}	.216	.861**	.000
1 MC / 1 sin MC	90.3 % (56)	0.0 % (0)	9.7 % (6)	2.45 *	.016	.900**	.000

N.S. = NO significativo ($p>.05$) * = Significativo al 5% ($p<.05$) ** = Altamente significativo al 1% ($p<.01$)

Tabla 13: *Análisis inferencial comparativo.* Estadio de desarrollo dentario. Lado con MC vs Lado sin MC.
Submuestra de casos con MC en el lado izquierdo (N=62).

a)- Niños.

Se ha repetido este estudio del lado izquierdo que compara la presencia de MC con la ausencia de patologías, segmentando solo a los niños ($n=26$). Recordemos que la reducción el N es una dificultad para encontrar significaciones estadísticas aunque las diferencias fuesen grandes. Los resultados que hemos obtenido (tabla 30) nos permite decir que:

- Diente 7. Un 88.5% de estas piezas de niños, lado izquierdo, están en el mismo grado de desarrollo (23) tengan o no patología: 14 en D, 4 en C, otros 4 en E y 1 en F; siendo la concordancia elevada (.883). Entre las demás piezas con MC: un 7.7% están en un grado mayor y un 3.8% en un grado menor; diferencia que no llega a la significación estadística ($p>.10$).

- Diente 6. También un 88.5% de estos dientes (23) están en el mismo grado de desarrollo: 18 en G, 4 en H y 1 en E, con una concordancia, por tanto, elevada (.846). El resto de reparte al contrario que la anterior: un 7.7% están en un grado menor y un 3.8% en uno mayor; diferencia que tampoco es estadísticamente significativa ($p>.10$).

- Diente 5. Un 84.6% de estas piezas (22) se ha situado en el mismo estadio del desarrollo: 11 en D, 7 en E, 2 en F y otros 2 en C. La concordancia es muy elevada (.936). El resto, con MC, se reparte a partes iguales: un 7.7% está en estadio mayor y otro 7.7% en uno menor, por lo que evidentemente no hay diferencia ($p>.10$).

- Diente 4. Desciende a un 69.2% los dientes de niños, en este lado, que tienen la misma categoría de desarrollo (18): 7 en D, 6 en E, 3 en F, 1 en G y 1 en C; lo que supone un alto grado de concordancia (.821). El resto, se reparte de nuevo a mitades iguales (15.4%) entre estadios superiores e inferiores, por lo que no hay diferencia ($p>.10$).

- Diente 3. Un 80.8% de estos dientes (21), se sitúan en el mismo grado de desarrollo: 11 en E, 7 en F, 2 en D y 1 en G; lo que implica nuevamente una alta concordancia (.788). En el resto, con MC, se ha observado que un 15.4% está en un desarrollo mayor frente a un 3.8% que está en uno menor; diferencia que no logra (por el n reducido) probar su significación estadística ($p>.10$).

- Diente 2. Un 84.6% de estas piezas de niños, lado izquierdo, están en el mismo estadio del desarrollo (22): 8 en G, 7 en F, 3 en H, otros 3 en E y 1 en D; llegando a una concordancia elevada (.875). Las demás piezas se reparten por igual (7.7%) entre las que tienen más y las que tienen menos desarrollo, por lo que tampoco puede haber diferencia ($p>.10$).
- Diente 1. Y para acabar con este grupo, un 92.3% de estos dientes están en la misma categoría (24): 11 en H; 10 en G, 2 en F y 1 en E; siendo la concordancia muy elevada (.903). Todas las demás con MC (7.7%) están en un estadio menor.

PAR de dientes	Misma categoría	Estadio mayor en lado MC	Estadio menor en lado MC	Test de Wilcoxon		V de Cramer	
				Valor	P-Sig	Valor	P-Sig
7 MC / 7 sin MC	88.5 % (23)	7.7 % (2)	3.8 % (1)	0.58 ^{NS}	.500	.883**	.000
6 MC / 6 sin MC	88.5 % (23)	3.8 % (1)	7.7 % (2)	0.58 ^{NS}	.500	.846**	.000
5 MC / 5 sin MC	84.6 % (22)	7.7 % (2)	7.7 % (2)	0.00 ^{NS}	.687	.936**	.000
4 MC / 4 sin MC	69.2 % (18)	15.4 % (4)	15.4 % (4)	0.00 ^{NS}	.637	.821**	.000
3 MC / 3 sin MC	80.8 % (21)	15.4 % (4)	3.8 % (1)	1.34 ^{NS}	.188	.788**	.000
2 MC / 2 sin MC	84.6 % (22)	7.7 % (2)	7.7 % (2)	0.38 ^{NS}	.500	.875**	.000
1 MC / 1 sin MC	92.3 % (24)	0.0 % (0)	7.7 % (2)	1.41 ^{NS}	.250	.903**	.000

N.S. = NO significativo ($p>.05$) ** = Altamente significativo al 1% ($p<.01$)

Tabla 14: Análisis inferencial comparativo. Estadio de desarrollo dentario. Lado con MC vs Lado sin MC.

Submuestra de niños con MC en el lado izquierdo (N=26).

b)- Niñas.

Y para terminar con el presente estudio estadístico, se han analizado los dientes del lado izquierdo de las niñas (n=36). Los resultados (tabla 31) nos indican:

- Diente 7. Un 77.8% de estas piezas (28) se han encontrado en el mismo estadio: 15 en D, 5 en C, otras 5 en E, 1 en F y 2 en G. La concordancia es alta (.718). De las demás con la MC: un 16.7% está en un estadio de menor desarrollo y un 5.6% en uno mayor; diferencia que no logra (por el N más reducido) probar su significación estadística ($p>.10$).

- Diente 6. El 100% de estos dientes, en niñas, lado izquierdo están en la misma categoría del desarrollo: 29 en G y 7 en H. Por tanto la concordancia es total (1).

- Diente 5. Un 88.9% de estas piezas (32) se ha encontrado en el mismo grado de desarrollo: 15 en D, 11 en E y 6 en F; siendo alta la concordancia (.791). Del resto, con MC: un 8.3% está en un grado mayor y un 2.8% en uno menor; diferencia que no es significativa ($p > .10$).

- Diente 4. Un 80.6% de estos dientes se han ubicado en el mismo nivel del desarrollo (29): 17 en E, 5 en D, 4 en F y 3 en G; que supone una concordancia alta (.791). Del resto de estos dientes, con MC: un 11.1% está en un nivel superior y un 8.3% en uno inferior, diferencia que no tiene significación estadística ($p > .10$).

- Diente 3. Desciende al 72.2% (26) las piezas con el mismo estadio: 12 en F, 9 en E, 2 en D, otras 2 en G y 1 en H; siendo alta la concordancia (.705). El resto, con MC, se reparte por igual (13.9%) entre las que tienen un estadio superior y uno inferior; por lo que no hay diferencia ($p > .10$).

- Diente 2. Un 80.6% de estos dientes se han situado en la misma categoría (29): 11 en G, y 6 en cada una de estas tres: E, F y H. La concordancia es elevada (.807). Del resto de estos dientes con MC: un 13.9% está una categoría menor frente a un 5.6% que está en una mayor; diferencia que no llega a la significación estadística ($p > .10$).

- Diente 1. Y por último, un 88.9% de estos dientes, en niñas y lado izquierdo, se ha encontrado en el mismo estadio (32): 18 en H, 10 en G y 4 en F; siendo la concordancia elevada (.839). Todos los demás dientes (11.1%) se encontraron en

un estadio menor; diferencia que no llega a la significación (por el N reducido) pero de la que podemos decir que es casi significativa ($p < .10$).

PAR de dientes	Misma categoría	Estadio mayor en lado MC	Estadio menor en lado MC	Test de Wilcoxon		V de Cramer	
				Valor	P-Sig	Valor	P-Sig
7 MC / 7 sin MC	77.8 % (28)	5.6 % (2)	16.7 % (6)	1.51 ^{NS}	.117	.718**	.000
6 MC / 6 sin MC	100 % (36)	0.0 % (0)	0.0 % (0)	0.00 ^{NS}	1	1**	.000
5 MC / 5 sin MC	88.9 % (32)	8.3 % (3)	2.8 % (1)	1.00 ^{NS}	.312	.791**	.000
4 MC / 4 sin MC	80.6 % (29)	11.1 % (4)	8.3 % (3)	0.38 ^{NS}	.500	.791**	.000
3 MC / 3 sin MC	72.2 % (26)	13.9 % (5)	13.9 % (5)	0.00 ^{NS}	.568	.705**	.000
2 MC / 2 sin MC	80.6 % (29)	5.6 % (2)	13.9 % (5)	1.13 ^{NS}	.227	.807**	.000
1 MC / 1 sin MC	88.9 % (32)	0.0 % (0)	11.1 % (4)	2.00 ^{NS}	.063	.839**	.000

N.S. = NO significativo ($p > .05$) ** = Altamente significativo al 1% ($p < .01$)

Tabla 15: *Análisis inferencial comparativo.* Estadio de desarrollo dentario. Lado con MC vs Lado sin MC.
Submuestra de niñas con MC en el lado izquierdo (N=36).

VII. DISCUSIÓN

El estudio del desarrollo dentario es un tema de gran importancia y utilidad en diversos ámbitos, como la antropología, demografía, medicina forense o paleontología, así como en áreas de la ortodoncia, odontología pediátrica y odontología legal y forense, siendo el único método fiable para conocer la edad certera del niño.

En odontología pediátrica y ortodoncia, conocer la edad cronológica y la edad dental de nuestros pacientes es fundamental si queremos realizar un buen diagnóstico y una buena planificación terapéutica así como pronosticar y prevenir cualquier tipo de patología.²⁻¹⁰

En la literatura existen gran cantidad de autores que presentan sus propios métodos para evaluar la maduración y el desarrollo dentario. Cada uno con sus propias características como dientes a medir, técnica radiográfica utilizada, edades de los pacientes incluidos en los estudios, etc.^{2-16, 35-48}

El método de Demirjian es el más ampliamente utilizado a lo largo de los años y es el que hemos utilizado para realizar nuestra investigación.^{49,50}

Se conoce como erupción dentaria a aquel proceso en el que el diente migra de su lugar de desarrollo junto con todo el complejo alveolo-dentario, y hace su aparición en boca rompiendo la mucosa gingival. Este proceso es largo en el tiempo y finaliza cuando el diente hace contacto con su antagonista, aunque se observan movimientos posteruptivos que continúan tras darse la oclusión.³¹

Son muchos los autores que han descrito diversas situaciones que pueden afectar a la erupción dental produciendo cambios en las secuencias eruptivas, como quistes, dientes supernumerarios, falta de espacio, presencia de síndromes, malnutrición y alteraciones en la oclusión.^{31, 71-89}

La mordida cruzada posterior unilateral (MCPU) es una alteración de la oclusión que aparece en el plano transversal. Puede ser de origen dentario, esquelético o funcional y la presencia de hábitos puede provocar su aparición. Diferentes autores han relacionado la presencia de dichos hábitos con la aparición de la MCPU, así como sus posibles tratamientos.¹²⁴⁻¹³⁷

En la literatura encontramos autores que relacionan alteraciones en la oclusión con cambios en el desarrollo y maduración dentaria pero ninguno que relacione específicamente la MCPU con dichos factores y añadiendo también la secuencia eruptiva.^{18-21, 151.}

7.1.TIPO DE ESTUDIO:

a) Estudios sobre la maduración y desarrollo dentario:

Tras realizar nuestro análisis bibliográfico observamos que no está establecido qué tipo de estudio es el más indicado o cuál presenta mayores ventajas frente a otros.

La mayoría de las investigaciones analizadas son de tipo transversal (se estudian una o más variables sobre un grupo recogido en un momento determinado; son estudios observacionales y descriptivos), aunque también hemos encontrado una minoría de tipo longitudinal, donde se analizan una o más variables a lo largo del tiempo, y de tipo retrospectivo en los que se analizan una o más variables a lo largo del tiempo pero de manera retrospectiva.

Los estudios realizados de **Loevy y Goldberg** ¹⁶, y **Buschang y cols.** ¹⁶⁶ fueron longitudinales.

Por el contrario, otras investigaciones fueron de tipo retrospectivo llevadas a cabo por los siguientes autores: **Kaygisiz y cols.** ¹⁸, **Esenlik y cols.** ¹⁹, **Halicioglu y cols.** ²¹, **Leurs y cols.** ⁵⁴, y **Mesotten y cols.** ¹⁶⁷

Encontramos que los estudios de tipo transversal fueron la mayoría: **Galic y cols.** ², **Germano Maia y cols.** ³, **Rezwana y cols.** ⁴, **Liversidge y Marsden** ⁵, **Frutch y cols.** ⁷, **San Román y cols.** ⁹, **Tomás y cols.** ¹⁰, **Singh y cols.** ¹¹, **Jayaraman y cols.** ¹², **Giinzeloova y cols.** ¹³, **Erken y cols.** ¹⁴, **Bagherpour y cols.** ¹⁵, **Bassed y cols.** ²⁰, **Cadenas y cols.** ³³, **Lucy y cols.** ³⁹, **El-Bakary y cols.** ⁴², **Demirjian y Goldstein** ⁴⁹, **Demirjian y cols.** ⁵⁰, **Nolla** ⁵², **Lewis y Senn** ⁵⁵, **Liversidge** ⁵⁶, **Balaraj y Nithin** ⁵⁷, **Lee y cols.** ⁵⁸, **Bagherian y Sadeghi** ⁵⁹, **Montenegro y cols.** ¹⁶² y **Toledo y Lugo.** ¹⁶⁸.

Nuestra investigación fue de tipo transversal siguiendo la metodología de la mayoría de ellas, observacional y descriptiva.

b) Estudios sobre la erupción dentaria y la secuencia eruptiva:

Numerosas investigaciones se han centrado a lo largo de los años en determinar cuál es la secuencia eruptiva más frecuente tanto en dentición temporal como permanente, así como estudiar qué factores (tanto locales como generales) pueden afectar en el proceso de erupción dentaria.

Autores como **Mendoza y cols.** ¹, **Leache y cols.** ⁷⁸, **De Nova García** ⁷⁹, **Barbería E** ³¹, **Morgado y García Herrera** ⁶⁸, **Marks y Schroeder** ⁷⁰, **Torres Carvajal** ⁷¹ y **Dabeida y cols.** ⁸⁷ estudiaron la secuencia eruptiva.

De los estudios realizados sobre la cronología y secuencia eruptiva la mayoría fueron de tipo transversal: **Devraj y cols.** ⁶⁷, **Morgado y García Herrera** ^{68, 69}, **Plasencia y cols.** ⁷¹, **Burgueño y cols.** ^{73,74}, **Lunt y cols.** ⁷⁵, **Catalá** ⁷⁷, **Oznurhan y cols.** ⁸¹, **Mora y cols** ⁸², **Albarrategui y cols.** ⁸⁸, **Demirjian y Levesque** ⁹⁰, **Lew** ⁹¹, **Jara y cols.** ⁹² y **Murrieta y cols.** ¹¹⁰

Solo los autores **Mermanpour y cols** ⁸⁰ y **Kochar y Richardson** ¹⁶⁹ llevaron a cabo investigaciones de tipo longitudinal.

Al igual que para la maduración y el desarrollo dentario, la parte del análisis de la secuencia eruptiva y erupción dentaria también fue de tipo transversal en nuestra investigación.

c) Estudios sobre la presencia de hábitos.

La presencia de hábitos orales es un factor medioambiental que predispone a la aparición de maloclusiones. Diversos estudios han analizado los tipos de hábitos que existen y como afectan al desarrollo del sistema estomatognático (**Mendoza y cols.** ¹, **Canut JA** ¹⁷, **Leache y cols.** ⁷⁸ y **González y cols.** ¹³¹)

Nuestro estudio fue de tipo transversal, igual que los realizados por **Sidlauskienè y cols.** ¹³⁴, **Kasparaviciene y cols.** ¹³⁵, **Podadera y cols.** ¹⁴⁸, **Primozić y cols.** ¹⁷⁰, **Chen y cols.** ¹⁷¹ y **AlHammad y cols.** ¹⁷²

Los autores **Fuerte y cols.** ¹³³, **Franco y cols.** ¹³⁸ y **Vilela y cols.** ¹⁴¹ realizaron investigaciones de tipo longitudinal.

d) Estudios sobre la mordida cruzada:

Analizamos la mordida cruzada tanto del punto de vista de su etiología, epidemiología y tratamiento. (**Canut JA** ¹⁷, **De Nova JM** ⁷⁹ y **Diéguez M.** ¹¹⁶, **Hernández y cols.** ¹⁴⁷ y **Pereira Rosa y cols.** ¹⁵⁸)

Diversos autores como **Wagner y cols.** ¹¹¹, **Aparecido y cols.** ¹¹⁷, **De Rossi y cols.** ¹¹⁸, **Primozić y cols.** ^{155,156} y **Altug y cols.** ¹⁵⁷ realizaron investigaciones de tipo longitudinal.

En el momento del estudio de la mordida cruzada, nuestra investigación fue de tipo transversal como la de diversos autores: **Beraud Osorio y cols.** ¹¹⁹, **Wozniak y cols.** ¹⁴³, **Castelo y cols.** ¹⁴⁴, **Vieira de Sousa y cols.** ¹⁷³ y **Kapoor y cols.** ¹⁷⁴

7.2. MATERIAL Y METODOLOGÍA DEL ESTUDIO:

El objetivo principal de nuestra investigación fue comprobar si la presencia de mordida cruzada posterior unilateral afectaba tanto a la maduración dentaria como a la secuencia eruptiva. Para ello analizamos por separado la maduración y desarrollo dentario, secuencia y erupción dentaria y mordidas cruzadas.

En la actualidad no existe un estudio que relacione específicamente la presencia de mordida cruzada posterior con alteraciones en la secuencia eruptiva o en el desarrollo dentario; siendo por tanto, el objetivo principal de nuestra investigación.

Kaygisiz y cols. ¹⁸ en 2015, llevaron a cabo un estudio sobre las relaciones oclusales en el plano sagital y su efecto en las diferentes etapas de la dentición. Para analizar la maloclusión se basaron en la clasificación de Angle (clases I,II y III) y posteriormente la relacionaron con la dentición temporal, primera fase de la dentición mixta, segunda fase de la dentición mixta y dentición permanente.

En 2014 los autores **Esenlik y cols.** ¹⁹ realizaron un estudio retrospectivo sobre la edad dental y su relación con las relaciones oclusales en el plano sagital. La edad dental se evaluó observando los 7 dientes mandibulares izquierdos gracias al método de Demirjian y con el soporte de radiografías panorámicas. La presencia de maloclusión en el plano sagital se analizó gracias a radiografías laterales de cráneo y sus respectivas cefalometrías; se midieron los ángulos SNA°, SNB°, ANB° y GoGnSN°. El ángulo ANB° sirvió para clasificar a los pacientes en tres grupos: clase I, clase II y clase III de Angle.

Otros autores como **Bassed y cols.** ²⁰ en 2012 compararon el desarrollo exclusivamente del tercer molar inferior gracias al método de Demirjian, con asimetrías en el cuerpo a nivel de la epífisis clavicular.

Uno de los estudios que más parámetros en común presentó con nuestra investigación fue el llevado a cabo por **Halicioglu y cols.** ²¹ en 2014. Estos autores realizaron un estudio sobre el desarrollo de los terceros molares mandibulares en

pacientes con mordida cruzada posterior. El desarrollo dentario fue analizado gracias a radiografías panorámicas y utilizando el método de Demirjian, mientras que la evaluación de la presencia de mordida cruzada posterior unilateral se llevó a cabo mediante la técnica radiográfica CBCT (Tomografía Computarizada de haz cónico).

Nuestro estudio se centró en anomalías en el plano transversal, concretamente en las mordidas cruzadas posteriores unilaterales, y el efecto que éstas tienen en el desarrollo dentario y la secuencia eruptiva. Para el análisis de la maloclusión se tomaron fotografías intra y extra orales de los pacientes, siendo de gran utilidad para la evaluación de la mordida cruzada la fotografía intraoral frontal y las intraorales laterales. El grado de desarrollo de cada paciente se determinó midiendo cada uno de los 7 dientes mandibulares izquierdos gracias al método de Demirjian.

No existen en la actualidad estudios que relacionen específicamente la presencia de mordidas cruzadas posteriores unilaterales con alteraciones en la secuencia eruptiva, aunque autores como **Barbería Leache E** ³¹, **Dabeida y cols.** ⁸⁷ y **Marín García y cols.** ¹⁷⁵ argumentaron que los problemas en la oclusión pueden afectar en la secuencia de erupción tanto en dentición temporal como permanente. Además de estos últimos, **Morgado y cols.** ^{68,69}, **Plasencia y cols.** ⁷², **Oznurhan y cols.** ⁸¹, **Mora Pérez y cols.** ⁸², **Jara y cols.** ⁹², **Murrieta Pruneda y cols.** ¹¹⁰ y **Kochar y Richardson** ¹⁶⁹, nombran diversos factores que, además de alteraciones en la oclusión, pueden afectar en la erupción dentaria, como la edad, el género, la nutrición del individuo, factores genéticos, enfermedades y síndromes sistémicos como el síndrome de Down y factores locales, tales como la obstrucción física, caries, terapias pulpares, pérdida prematura de dientes deciduos o el flúor. Posteriormente, se puede observar que muchos de estos factores formaron parte de nuestros criterios de exclusión.

7.2.1. Criterios de inclusión y exclusión:

a) Estudios sobre la maduración y desarrollo dentario:

Para comparar los criterios de inclusión y exclusión de nuestro estudio sobre la maduración y el desarrollo dentario nos centraremos en los estudios que, como nosotros, han utilizado el método de Demirjian para dicha evaluación.

La mayoría de estudios analizados ^{2-5, 7, 9-16, 18-21, 33, 39, 42, 49, 50, 52, 54-59, 162, 166-168} comparten gran parte de los criterios de inclusión (niños sanos, consentimiento informado firmado, buena calidad de las radiografías) y de exclusión (patologías sistémicas graves o alteraciones congénitas que afecten al desarrollo, antecedentes de trauma en cara, cuello y dientes, presencia de agenesias o dientes impactados, extracción prematura de dientes temporales o permanentes por patologías como la caries o abscesos, radiografías de mala calidad, alteraciones en el número de dientes o periodontales y portadores de aparatología ortodóntica) con nuestra investigación.

Sin embargo no encontramos ninguna publicación que incluyan las alteraciones en la formación de tejidos dentales, como son la amelogénesis y la dentinogénesis imperfecta, como criterios de exclusión al igual que nosotros.

Liversidge y Marsden ⁵, determinaron que uno de sus principales criterios de exclusión eran aquellos terceros molares inferiores izquierdos con una longitud corta o malformación radicular, ya que su estudio se basó en el análisis de la cronología y desarrollo dentario utilizando los terceros molares inferiores.

Jayaraman y cols. ¹², tienen en cuenta como criterio de exclusión las ausencias bilaterales tanto de dientes mandibulares como maxilares, cuando el resto de autores no hace referencia a las piezas de la arcada superior.

La mayoría de investigaciones realizadas utilizando el método de Demirjian, ^{3-5,7,10,12-14,16,20,33,53,55-58} utilizan como material una radiografía panorámica de buena calidad por cada paciente, siendo éste punto un criterio de inclusión. En cambio **Loevy y Goldberg** ¹⁶, apuntaron como criterio de exclusión aquellos pacientes con menos de 5 radiografías panorámicas ya que su investigación era de tipo longitudinal prospectivo desde 1930 en adelante.

Leurs y cols. ⁵⁴, excluyeron de su estudio a pacientes gemelos, y **Lee y cols.** ⁵⁸, tampoco consideraron a los niños prematuros como parte de la muestra. **Lewis y Senn** ⁵⁵, excluyeron del estudio los estadios A, B y C de Demirjian ya que existía muy poca muestra que los representara.

A no ser que sean estudios que relacionen las alteraciones en la cronología dentaria con la maloclusión, ninguna investigación presenta como criterio de inclusión pacientes con alteraciones en cualquiera de los tres planos oclusales. Para nosotros, la presencia de mordida cruzada posterior unilateral fue un criterio de inclusión. En cambio, para **Erken y cols.** ¹⁴, la mordida cruzada posterior unilateral junto con alteraciones en el plano sagital, fueron consideradas como criterios de exclusión.

Kaygisiz y cols. ¹⁸, evaluaron las relaciones en el plano sagital de su muestra, no excluyendo la maloclusión en su estudio. **Halicioglu y cols.** ²¹, añadieron la presencia de mordida cruzada posterior de al menos dos dientes a sus criterios de inclusión, además de una clase I esquelética. (En nuestra investigación no se tuvieron en cuenta las clases molares de Angle). Igual que estos últimos autores, **Montenegro y cols.** ¹⁶², realizaron un estudio en el que la presencia de mordida cruzada posterior unilateral de al menos dos dientes era un criterio de inclusión. Estas dos últimas investigaciones, igual que en nuestro caso, excluyeron a los pacientes que habían sido o eran portadores de ortodoncia.

b) Estudios sobre la erupción dentaria y la secuencia eruptiva:

De los estudios revisados sobre erupción y secuencia eruptiva, ^{31,67-70, 73,74,81,82 92,110,169} todos comparten nuestros criterios de inclusión y exclusión. Además añaden como criterio de inclusión para evaluar la erupción, el momento en el cual el borde incisal o cúspide rompe la membrana epitelial.

Devraj y cols. ⁶⁷, y **Burgueño y cols.** ⁷³⁻⁷⁴, añaden a sus criterios de exclusión, igual que en nuestra investigación, aquellos niños que presenten labio leporino ya que dicha alteración podría causar problemas en la erupción.

Sin embargo, autores como **Jara y cols.** ⁹², no tienen en cuenta en sus criterios de exclusión, la presencia de cualquier patología en su investigación; ya que su muestra era de niños con Síndrome de Down; a diferencia de nosotros que consideramos cualquier trastorno genético o enfermedad sistémica como motivo excluyente.

c) Estudios sobre la presencia de hábitos:

En nuestra investigación, la presencia de hábitos nocivos no fue uno de los criterios de exclusión. No se tuvo en cuenta el origen de la mordida cruzada, simplemente se estudió la maloclusión una vez establecida.

De todas las investigaciones analizadas^{131, 133-135, 138,141, 170-172} sobre la presencia de hábitos parafuncionales, todas comparten la mayoría de nuestros criterios de inclusión y exclusión, aunque en este apartado, los autores añaden cuestionarios para los padres en los que se les pregunta si el niño es respirador oral, se chupa el dedo, es lactante tanto materno como artificial o presenta problemas para deglutir. En nuestra investigación se preguntó en la historia clínica por la presencia de hábitos.

d) Estudios sobre la mordida cruzada:

Como punto en común, estos estudios^{111, 117-119, 143, 144, 147, 155-158, 173, 174} presentan en sus criterios de inclusión la presencia de mordida cruzada posterior unilateral como en nuestra investigación. Otra similitud que tienen con nuestro estudio es la exclusión de aquellos pacientes que hayan sido portadores de ortodoncia o la lleven en el momento del estudio, como también aquellos con patologías sistémicas o del desarrollo, alteraciones en la forma o el número de dientes, presencia de agenesias dentarias o antecedentes de trauma en la cabeza o dientes.

Otros autores como **De Rossi y cols.**¹¹⁸, incluyeron la presencia de primeros molares permanentes erupcionados y una muy buena higiene para la posterior cementación del disyuntor.

Altug y Dalkirian.¹⁵⁷, añaden a sus criterios de inclusión la clase III esquelética o dental además de un resalte anterior negativo.

Autores como **Midori Castelo y cols.**¹⁴⁴, determinaron en sus criterios de exclusión la obstrucción de vías aéreas altas y trastornos articulares. En el estudio se

incluyeron tanto las mordidas cruzadas funcionales o dentales, pero las esqueléticas fueron excluidas. En nuestra investigación se incluyeron las mordidas cruzadas posteriores unilaterales con independencia de su etiología.

Primožic y cols. ^{155 y 156}, establecieron, de la misma manera que nosotros, las características de la mordida cruzada para que se incluyeran en el estudio: 2 o más piezas dentales de los sectores laterales implicadas con desviación de la línea media anterior de 2mm.

Kapoor y cols. ¹⁷⁴, tuvieron en cuenta en sus criterios de inclusión además de la mordida cruzada posterior, la clase II bilateral en relación céntrica. En nuestra investigación las relaciones oclusales en el plano sagital no fueron evaluadas.

7.2.2. Tamaño de la muestra; distribución por sexo, edad y localización.

Para este apartado hemos diseñado una tabla donde puede observarse la clasificación de los estudios revisados en función de su tamaño muestral, su distribución por sexo y edad y su localización.

Como podemos observar en la tabla 32, en relación al tamaño de la muestra, encontramos estudios con una muestra muy pequeña como el de **Fuerte y cols.** ¹³³ con 20 pacientes o **Halicioglu y cols.** ²¹ con 25 individuos, y otras investigaciones con tamaños muestrales mucho mayores como las de los autores **Germano y cols.** ³, con 1491 pacientes o **Liversidge y cols.** ⁵, con 9371 niños y niñas. Nuestra investigación estuvo constituida inicialmente por 522 ortopantomografías, sin embargo, al aplicar los criterios de inclusión y exclusión, solo 130 radiografías formaron el total de la muestra.

La muestra de nuestro estudio se dividió tanto por sexo (50 niños y 80 niñas), como por el lado de aparición de la mordida cruzada (68 presentaron la mordida cruzada en el lado derecho/ 62 la presentaron en el lado izquierdo). La mayoría de las investigaciones consultadas dividen la muestra en función del sexo aunque cabe destacar a **Loevy y cols.** ¹⁶ que solo fueron niños los que formaron parte de su muestra.

Los autores **Beraud Osorio y cols.** ¹¹⁹ y **Morgado y cols.** ⁶⁸, no utilizaron ningún criterio para clasificar su muestra.

No encontramos ningún trabajo que divida su muestra en función del lado de aparición de la mordida cruzada como es nuestro caso. Pero existen estudios que clasifican a sus pacientes en función de la maloclusión que presentan. Por ejemplo: **Primožik y cols.** ^{155,156} clasificaron la muestra en función de la presencia o no de mordida cruzada pero no hicieron distinción en función del lado de aparición.

Al Hammad y cols. ¹⁷², dividieron a sus pacientes en dos grupos: aquellos que presentaban Apnea Obstructiva del Sueño y los que no la presentaban. Nombran la alta incidencia de mordidas cruzadas posteriores en los niños que sufren esta patología pero no las tienen en cuenta para clasificar la muestra. Y por último **Kapoor y cols.** ¹⁷⁴ tienen en cuenta la presencia de clase II de Angle para agrupar su muestra; la dividieron en tres grupos: 1) clase II sin tratamiento, 2) clase II bajo tratamiento y 3) clase I de Angle.

Centrándonos en la variable de la edad, encontramos una gran diversidad de clasificaciones en la bibliografía consultada. Existen autores que centran su estudio solo en aquellos pacientes que se encuentran en dentición temporal o los que tienen entre 0 y 6 años de edad, como son los llevados a cabo por **Wagner y cols.** ¹¹¹

Con pacientes con una edad media de 3 años, **Vieira de Sousa y cols.** ¹⁷³ con una muestra formada por niños de 3 a 5 años y **Chen y cols.** ¹⁷¹ que reunieron una muestra con pacientes de 3 a 6 años.

En cambio, otros autores, solo se centraron en aquellos individuos adultos o que presentaban una dentición permanente; entre ellos se encontraban **Halicioglu y cols** ²¹ con una muestra de 15 a 23 años de edad, **Wozniak y cols** ¹⁴³ seleccionaron a aquellos pacientes que tenían de 18.4 a 26.3 años, **Bassed y cols.** ²⁰ obtuvieron su muestra con individuos de entre 15 y 25 años, y **Bagherpour y cols.** ¹⁵ escogieron para su investigación pacientes de 15 a 23 años.

Cabe destacar a aquellos autores que realizan su estudio sobre pacientes en unos intervalos de edad muy amplios, encontrándonos pacientes en dentición temporal,

dentición mixta y dentición permanente en el mismo trabajo. Es el caso de **Loevy y cols.** ¹⁶ que realizó una investigación en la que llevó a cabo un seguimiento de más de 20 años en cada uno de sus pacientes; **Jayaraman y cols.** ¹² centraron su trabajo en individuos de 2 a 21 años. **Leurs y cols.** ⁵⁴ abarcaron en su muestra las edades de 3 a 17 años, **Ginzlova y cols.** ¹³ con una muestra de pacientes de 3 a 18 años.

Otros autores como **Tomás y cols.** ¹⁰ incluyeron en su muestra aquellos sujetos que estuvieran en un rango de edad entre 4 y 34 años mientras que **Frutch y cols.** ⁷ utilizaron rangos entre 2 y 20 años de edad. El estudio de **Morgado y cols.** ⁶⁸ admitió para su análisis a niños de entre 3 meses de vida y 19 años, y el de **Liversidge y cols.** ⁵ de 2 a 18 años. Nuestro estudio se centró en aquellos pacientes que se encontraban en primera fase de dentición mixta, entre los 6 y los 9 años de edad, del mismo modo que los realizados por **Rossi y cols.** ¹¹⁸ (de 6.9 a 10.9 años), y **Beraud Osorio y cols.** ¹¹⁹

Referente a la procedencia de las distintas investigaciones, encontramos gran diversidad de nacionalidades como por ejemplo; Brasil (**Fuerte y cols.** ¹³³), Turquía (**Halicioglu y cols.** ²¹), Venezuela (**Jiménez Montenegro y cols.** ¹⁶²), Eslovenia (**Primozic y cols.** ^{155,156}), Arabia Saudí (**Al Hammad y cols.** ¹⁷²), Hong Kong (**Jayaraman y cols.** ¹²), Egipto (**El Bakary y cols.** ⁴²), India (**Singh y cols.** ¹¹). Los que, como el nuestro, fueron llevados a cabo en una población española, (más concretamente en la comunidad de Madrid) son los de **Paz y cols.** ²⁶, y **Burgueño y cols.** ⁷³⁻⁷⁴.

AUTORES	AÑO	TAMAÑO MUESTRA	SEXO	MALOCCLUSIÓN	EDAD	LOCALIZACIÓN
Fuerte y cols.	2010	20	10 niñas/ 10 niños	-	9 a 13 años	Brasil
Halicioglu y cols.	2014	25	16 niñas/ 9 niños	-	15 a 23 años	Turquía
De Rossi y cols.	2011	26	14 niñas/ 12 niños	-	6.9 a 10.9 años	Brasil
Jiménez Montenegro y cols	2006	34	22 niñas/ 12 niños	-	5 a mayores de 18 años	Venezuela *
Blinder y cols.	2006	45	26 niñas/ 19 niños	-	11.89 años de media	Turquía
Midori Castelo y cols.	2008	49	23 niñas/ 26 niños	-	42-84 meses	Brasil
Wozniak y cols.	2015	50	22 niñas/ 28 niños	-	18.4 a 26.3 años	Polonia
Primožic y cols.	2013	60	-	30 MCPU/ 30 NMCPU	3.4 a 6.7 años	Eslovenia *
Primožic y cols.	2013	60	30 niñas/ 30 niños	40 MCPU/ 20 NMCPU	4 a 7.1 años	Eslovenia *
Al Hammad y cols.	2015	60	-	30 APNEA/30 SIN APNEA	3 a 8 años	Arabia Saudí
Loevy y cols.	1999	79	solo niños	-	seguimiento 20 años	Illinois
Singh y cols.	2015	80	40 niñas/ 40 niños	-	10 a 19 años	India
Primožic y cols.	2013	80	-	51 MCPU/ 29 NMCPU	5.3 años de media	Eslovenia *
Kapoor y cols.	2015	90	-	grupos de 30 en función de la clase II	7 a 13 años	India
Sidlauskienė y cols.	2015	94	50 niñas/ 44 niños	-	7 a 14 años	Lituania
Toledo y Otaño	2009	150	75 niñas/ 75 niños	-	8 a 16 años	Cuba
Esenlik y cols.	2014	221	165 niñas/ 156 niños	-	7 a 15.9 años	Kuwait
Garrido Ovejero y cols.	2018	225	101 niñas/ 124 niños	-	2 a 10 años	España
Jara y cols.	1992	240	124 niñas/ 116 niños	-	48 a 444 meses	Chile
Jayaraman y cols.	2012	266	133 niñas/ 133 niños	-	2 a 21 años	Hong Kong
Kochar y Richardson	1998	276	130 niñas/ 146 niños	-	5 a 15 años	Irlanda
El Bakary y cols.	2010	286	152 niñas/ 134 niños	-	5 a 16 años	Egipto
Kwon y cols.	2016	287	143 niñas/ 143 niños	-	4 a 6 años	Brasil
Liversidge y Marsden	2010	300	157 niñas/ 138 niños	-	11 a 25 años	India y EE.UU
Mora y cols.	2009	330	165 niñas/ 165 niños	-	5 a 13 años	Cuba
Cadenas y cols.	2014	363	179 niñas/ 181 niños	-	5 a 15 años	Chile
Wagner y cols.	2015	377	188 niñas/ 188 niños	-	3.31 años de media	Helsinki
Leurs y cols.	2005	451	225 niñas/ 226 niños	-	3 a 17 años	Alemania
Yamaguchi y cols.	2010	503	243 niñas/ 206 niños	-	5 a 7 años	Lituania
Ginzellova y cols.	2015	505	265 niñas/ 240 niños	-	3 a 18 años	Praga
Bagherian y cols.	2011	519	255 niñas/ 264 niños	-	3.5 a 13.5 años	Irán
Erken y cols.	2015	535	276 niñas/ 259 niños	-	10 a 18 años	Turquía
Paz Cortés M	2013	604	302 niñas/ 302	-	4 a 14 años	Madrid

			niños			
Rezwana y cols.	2015	660	330 niñas/ 330 niños	-	6 a 16 años	India
Bassed y cols.	2012	667	216 niñas/ 451 niños	-	15 a 25 años	Australia
Vierira de Sousa y cols.	2014	732	348 niñas/ 348 niños	-	3 a 5 años	Brasil
Chen y cols.	2015	734	336 niñas/ 398 niños	-	3 a 6 años	Pekín
Tomás y cols.	2014	821	412 niñas/ 409 niños	-	4 a 34 años	Portugal y España
Oznuhan y cols.	2016	890	407 niñas/ 483 niños	-	5 a 15 años	Turquía
San Román y cols.	2002	958	530 niñas/ 428 niños	-	5 a 18 años	Madrid
Beraud Osorio y cols.	2012	1000	-	-	4 a 9 años	México
Frucht y cols.	2000	1003	514 niñas/ 489 niños	-	2 a 20 años	Alemania
Galic y cols.	2011	1089	591 niñas/ 498 niños	-	6 a 13 años	Bosnia
Kaigisiz y cols.	2015	1110	561 niñas/ 549 niños	-	4.6 a 23 años	Turquía
Morgado y cols.	2013	1134	-	-	3 meses a 19 años	Cuba
Bagherpour y cols.	2012	1274	885 niñas/ 389 niños	-	15 a 23 años	Irán
Devraj y cols.	2017	1392	614 niñas/ 778 niños	-	3 a 36 meses	India
Burgueño y cols.	2015	1464	722 niñas/ 742 niños	-	3 a 42 meses	Madrid
Sang Seob y cols.	2011	1483	729 niñas/ 754 niños	-	3 a 16 años	Korea
Germano y cols.	2010	1491	821 niñas/ 670 niños	-	7 a 13 años	Brasil
Liversidge y cols.	2010	9371	4661 niñas/ 4710 niños	-	2 a 18 años	13 nacionalidades

Tabla 16: Comparación de estudios revisados en función del tamaño muestral, sexo, edad, presencia de maloclusión y nacionalidad.

7.2.3. Metodología del estudio:

- **Metodología para el análisis radiográfico:**

A la hora de analizar las pruebas radiográficas para determinar el grado de desarrollo dentario, en nuestro estudio se utilizaron radiografías panorámicas y se analizaron los 7 dientes mandibulares izquierdos a excepción de los terceros molares permanentes empezando por el segundo molar permanente y acabando en el incisivo central inferior. Si un diente se encontraba entre dos estadios, se le asignaba el estadio menor. Autores como **Germano y cols.** ³, **Frucht y cols.** ⁷, **Ginzolova y cols.** ¹³, **Erken**

y cols.¹⁴, **Cadenas y cols.**³³, **Leurs y cols.**⁵⁴, **Liversidge HM**⁵⁶, **Sang Seob y cols.**⁵⁸ y **Bagherian y cols.**⁵⁹ realizaron el análisis radiográfico siguiendo el mismo método empleado en nuestra investigación.

De la misma manera, otros autores utilizaron también las ortopantomografías y midieron el grado de maduración dentaria sobre los 7 dientes mandibulares izquierdos pero el método para dicha medición fue diferente; **Rezwana y cols.**⁴ compararon cuatro métodos como el de Demirjian, Willems, Nolla y Haaviko. **Tomás y cols.**¹⁰ compararon el método de Demirjian con el método de Nolla y **El Bakary y cols.**⁴² analizaron las diferencias entre el método de Willems y el de Camiere.

Encontramos estudios que para evaluar el desarrollo dentario se centraron en diferentes piezas dentarias. **Liversidge y cols.**⁵ analizaron los terceros molares inferiores izquierdos con el método de Demirjian y el método de Morrees. **Jayaraman y cols.**¹² tuvieron en cuenta todos los dientes maxilares y mandibulares izquierdos y los terceros molares derechos. Para su análisis utilizaron el método de Demirjian. Los terceros molares superiores e inferiores fueron evaluados a través del método de Demirjian en el estudio de **Lewis y cols.**⁵⁵, de la misma manera que **Bagherpour y cols.**¹⁵ y **Messoten y cols.**¹⁶⁷, con la única diferencia de que éstos últimos evaluaron la maduración dental gracias al método de Gleisser y Hunt modificado por Köhler.

También encontramos diferencias con el tipo de prueba radiográfica utilizada. **Bassed y cols.**²⁰, utilizaron la CBCT (Tomografía Computerizada de haz cónico) para evaluar mediante el método de Demirjian el desarrollo madurativo de los terceros molares inferiores, igual que **Yujra y cols.**²⁵, con la diferencia que analizaron los terceros molares del lado donde se encontraba la mordida cruzada posterior.

La telerradiografía lateral de cráneo se utilizó en estudios como el de **Loevy y cols.**¹⁶. En el caso de **Singh y cols.**¹¹ usaron dicha prueba pero para medir las vértebras cervicales, gracias al método de Hassel y Fauman modificado por Lampaski, y la anchura del seno frontal mediante el método de Ertük. **Buschang y cols.**¹⁶⁶, emplearon la telerradiografía para medir la distancia entre el borde incisal de los incisivos a la cúspide mesial del primer molar, y comparándola con los planos palatino y mandibular.

Balaraj y cols. ⁵⁷, utilizaron radiografías periapicales de los segundos molares mandibulares izquierdos y derechos para estudiar el grado de desarrollo dentario usando el método de Demirjian. **San Román y cols.** ⁹ y **Toledo y cols.** ¹⁶⁸ utilizaron, sin embargo, ortopantomografías y radiografías de muñeca.

Essenlik y cols. ¹⁹ además de evaluar la maduración de los 7 dientes mandibulares izquierdos con el método de Demirjian, estudiaron la protrusión maxilar y mandibular con telerradiografías.

- **Metodología para analizar la secuencia eruptiva:**

En los estudios hallados sobre la secuencia eruptiva, podemos observar que la mayoría de los autores evalúan la secuencia de erupción mediante un examen intraoral de los pacientes o sobre modelos de escayola de los mismos. El signo clínico que todas estas investigaciones tienen en cuenta para poder afirmar que un diente empieza a hacer erupción es cuando rompe en el tejido gingival. Es el caso de los trabajos realizados por **Devraj y cols.** ⁶⁷, **Morgado y cols.** ⁶⁹, **Burgueño y cols.** ⁷⁴, **Oznurhan y cols.** ⁸¹, **Mora Pérez y cols.** ⁸², **Jara y cols.** ⁹² y **Kochhar y cols.** ¹⁶⁹.

No encontramos ninguna investigación que evalúe la secuencia eruptiva de la misma manera que lo hemos realizado nosotros, mediante ortopantomografías y teniendo en cuenta el grado de desarrollo y maduración dentaria. A partir de estos datos y a las fotografías intraorales, se obtuvieron las secuencias eruptivas de cada uno de nuestros pacientes.

- **Metodología para el estudio de la mordida cruzada:**

Nuestro criterio para evaluar la presencia de mordida cruzada posterior unilateral fue que por lo menos dos o más piezas superiores ocluyeran con sus cúspides vestibulares por palatino de las cúspides vestibulares de los dientes inferiores. En las

publicaciones revisadas sobre la mordida cruzada, se define la maloclusión de la misma manera que nosotros, pero no se describe de manera específica como diagnosticarla, ya que uno de los criterios de inclusión de las muestras fue que presentaran mordida cruzada posterior unilateral. Nos referimos a las investigaciones realizadas por **Aparecido y cols.** ¹¹⁷, **Beraud y cols.** ¹¹⁹, **Wozniak y cols.** ¹⁴³, **Midori y cols.** ¹⁴⁴, **Primožic y cols.** ¹⁵⁶, **Pereira y cols.** ¹⁵⁸ y **Vieira de Sousa y cols.** ¹⁷³.

7.3. ANÁLISIS COMPARATIVO:

7.3.1. Estudio comparativo de las secuencias eruptivas:

Uno de los objetivos de nuestra investigación fue comprobar si el sexo, el lado o la presencia de mordida cruzada influían en la secuencia eruptiva. Para ello estipulamos dos tipos de secuencias de erupción: una secuencia ideal (dentro de este grupo se incluyeron las secuencias IC, M1, IL, C, PM1, PM2 M2 – M1, IC, IL, C, PM1, PM2, M2) y el resto de las secuencias encontradas se clasificaron como secuencias no ideales. En nuestro estudio no se tuvo en cuenta la cronología de erupción, como en los realizados por **Burgueño y cols.**⁷⁴ (en el que se comprobó que el primer diente en hacer erupción es el Incisivo central inferior, aunque su trabajo se realizó sobre la dentición primaria), o **Oznurhan y cols.**⁸¹ y **Mora Pérez y cols.**⁸² que comprobaron que los dientes hacen erupción antes en las niñas en dentición permanente.

* Secuencia eruptiva en función del sexo:

Al contrastar las secuencias en función del sexo en nuestro estudio se observó un 91,5% de casos (119 individuos) que presentaban una secuencia ideal en el lado con mordida cruzada y un 90,8% de casos (118 individuos) que presentaban una secuencia ideal en el lado sin mordida cruzada. Cuando analizamos la secuencia eruptiva en el lado con mordida cruzada, 45 niños y 74 niñas presentaron una secuencia ideal, en cambio solo 5 niños y 6 niñas presentaron una secuencia no ideal en dicho lado. Al analizar la secuencia eruptiva en el lado sin mordida cruzada los resultados fueron muy parecidos, viendo como 45 niños y 73 niñas presentaron una secuencia ideal, en cambio 5 niños y 7 niñas presentaron una secuencia no ideal en el lado sin patología. Se vio que no existían diferencias estadísticamente significativas ($p>0.05$), aunque se pudo apreciar un ligero aumento (10%) de la secuencia no ideal en niños, dato parecido al que obtuvieron **Oznurhan y cols.**⁸¹ en su investigación sobre la secuencia eruptiva de la dentición permanente en un grupo de niños de Turquía, comprobando que la secuencia

eruptiva mandibular en niñas era IC,M1,IL,C,PM1,PM2,M2 (coincidiendo con nuestra secuencia ideal) y en niños M1,IC,IL,PM1,C,PM2,M2 (secuencia no ideal).

Mora Pérez y cols. ⁸² estudiaron las secuencias eruptivas de los dientes permanentes pero tuvieron en cuenta la edad de erupción. Obtuvieron como resultados que las piezas erupcionan de una manera más temprana en el sexo femenino y siguen el mismo orden en ambos sexos. La secuencia eruptiva que estos autores encontraron para la mandíbula fue M1,IC,IL,C,PM1,PM2,M2. tanto en niños como en niñas, coincidiendo con nuestros resultados que presentaron una mayoría, tanto en niños como en niñas, dicha secuencia, siendo las diferencias con el resto de resultados obtenidos no significativas.

Un estudio en un grupo de niños turcos, sobre la secuencia eruptiva de la dentición permanente de la arcada inferior realizado por **Kochar y cols.** ¹⁶⁹, comprobó que los dientes inferiores erupcionaban antes que los superiores. Cuando estos autores investigaron el orden de erupción de las piezas permanentes mandibulares determinaron que en el grupo de niños la secuencia más frecuente con un 17% fue IC,M1,IL,C,PM1,PM2,M2 y en el grupo de niñas la secuencia eruptiva que presentó la mayoría fue IC,M1,IL,C,PM1,PM2,M2 en un 8% de la población estudiada. Estas secuencias coinciden con las encontradas en nuestro estudio en la mayoría de los pacientes, tanto en el grupo de niños como en el de niñas.

*** Secuencia eruptiva en función del lado:**

En nuestra investigación no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el lado de mordida cruzada y no cruzada y la secuencia eruptiva.

En la investigación de **Kochar y cols.** ¹⁶⁹ los resultados revelaron que no existen diferencias estadísticamente significativas en la secuencia de erupción entre el lado derecho e izquierdo, de la misma manera que el trabajo realizado por **Burgueño y cols.** ⁷⁴, que encontraron las mismas secuencias eruptivas tanto para el lado derecho como para el lado izquierdo, aunque ellos realizaron el estudio sobre la dentición temporal y

la secuencia eruptiva encontrada fue IC,1M,IL,C,2M. En nuestra investigación tampoco se encontraron diferencias significativas entre las secuencias eruptivas del lado derecho e izquierdo, obteniendo P superiores a 0,5.

Oznurhan y cols. ⁸¹ no hacen distinción en su trabajo sobre la secuencias eruptivas en el lado derecho e izquierdo, centrándose solo en la cronología de erupción y las diferencias entre dicha secuencia en el hueso maxilar y mandibular, o en el grupo de niñas y niños como se ha explicado anteriormente.

*** Secuencia eruptiva en función del lado de aparición de la mordida cruzada:**

Al comparar la secuencia eruptiva con el lado de aparición de la patología se observó que cerca del 90% de los casos presentaban una secuencia ideal tanto en el lado con mordida cruzada como en el lado sin mordida cruzada.

Un 6.9% de los casos coinciden con una secuencia no ideal en ambos lados. En aquellos individuos que presentaban secuencias diferentes en ambos lados no se observa diferencias estadísticamente significativas. Cabe destacar que cuando la mordida cruzada aparece en el lado derecho, solo existe un caso que presente secuencias diferentes en ambos lados, pero sigue sin hallarse significación estadística. No existen estudios en la literatura que relacionen o comparen la presencia de mordida cruzada posterior con la secuencia eruptiva.

Encontramos el trabajo de **Jiménez Montenegro y cols.** ¹⁶² que analiza la influencia de la mordida cruzada posterior unilateral sobre el crecimiento mandibular en una muestra Venezolana, encontrando que la altura del cóndilo y el espacio articular del lado que presenta la mordida cruzada, es mayor que en el lado contrario. En cuanto a la anchura, longitud de la rama y longitud del cuerpo mandibular también se vieron aumentadas en el lado que presentaba la patología.

Bassed y cols. ²⁰ evaluaron la incidencia de asimetrías esqueléticas en los lados derecho e izquierdo sobre el desarrollo dentario en una población Australiana. Para

realizar estas mediciones se basaron en los estadios de desarrollo del tercer molar y en la epífisis clavicular. Se concluyó que cuando existían diferencias de dos o más estadios de desarrollo entre los terceros molares derechos e izquierdos, o de dos o más estadios de desarrollo para la epífisis clavicular, las diferencias en el cálculo de la edad dental eran estadísticamente significativas.

7.3.2. Estudio comparativo del grado de desarrollo dentario.

En primer lugar comparamos el grado de desarrollo dentario de las 7 piezas mandibulares del lado con mordida cruzada con las otras 7 piezas contralaterales del lado sin mordida cruzada en el grupo de niños y niñas. No existen estudios que comparen exactamente el grado de desarrollo dentario con la presencia de mordida cruzada posterior unilateral. Solo el estudio realizado por **Halicioglu y cols.** ²¹ que relaciona el tamaño (volumen) del tercer molar inferior gracias a la CBCT en el lado con mordida cruzada con el lado sin patología. Llegaron a la conclusión de que no existían diferencias estadísticamente significativas entre los tamaños de los terceros molares en presencia de mordida cruzada posterior unilateral.

Cuando en nuestra investigación hemos analizado el grado de desarrollo dentario en el total de la muestra hemos encontrado un alto grado de coincidencia de los estadios de las piezas del lado con mordida cruzada y las del lado sin mordida cruzada, obteniendo unos valores de V de Cramer entre 0,686 y 0,927 (correlación muy elevada entre variables), encontrando solo un diente que presenta diferencias estadísticamente significativas con una $P = 0,011$, el incisivo central inferior.

Esenlik y cols. ¹⁹ llevaron a cabo un trabajo en el que analizaron la maduración dental mediante el método de Demirjian en función de la relación oclusal en el plano sagital. Para ello se midieron los ángulos SNA° , SNB° , ANB° y $GoGnSN^\circ$ y se clasificaron a los pacientes en función del ángulo ANB en Clase I, Clase II y Clase III. Se compararon la edad cronológica y la edad dental en los tres grupos y se encontraron diferencias estadísticamente significativas, siendo la edad dental mayor en todos los grupos.

Solo encontramos el estudio de **Kochar y cols.** ¹⁶⁹ en que los resultados evidenciaron la ausencia de diferencias estadísticamente significativas entre las secuencias eruptivas comparándolas por lados derecho e izquierdo, pero no hemos encontrado estudios que comparen los estadios de desarrollo dentario entre lados.

*** Grado de desarrollo dentario en función del sexo:**

En el total de la muestra solo existen diferencias estadísticamente significativas en el grado de desarrollo del incisivo central inferior con una $P = 0,011$ hacia un menor desarrollo en el lado con mordida cruzada. En el resto de dientes observamos en general, un menor grado de desarrollo dentario en el lado con mordida cruzada en las siguientes piezas: incisivo lateral, canino, primer y segundo premolar; pero sin encontrar diferencias estadísticamente significativas. El primer y el segundo molar presentaron estadios de desarrollo mayores en el lado con patología sin ser resultados estadísticamente significativos.

En el grupo de los niños (50) se encuentra una gran concordancia entre los estadios de desarrollo de cada diente y su homólogo contralateral sin obtener diferencias estadísticamente significativas, a excepción del primer premolar con una diferencia estadísticamente significativa ($P = 0,038$). La mayoría de casos con estadios de desarrollo no concordantes, mostraron un estadio de desarrollo menor en el lado con mordida cruzada. (12 casos).

Aun así, obtuvimos a nivel general que los estadios fueron menores en los lados con patología (lado de la mordida cruzada) en el primer molar, primer y segundo premolar y canino.

En el grupo de las niñas (80) también hayamos una alta concordancia. Solo se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en el incisivo central inferior (pieza nº 1) con una $p = 0,033$ con un menor grado de desarrollo en el lado con mordida cruzada. El incisivo lateral no presentaba diferencias estadísticamente significativas pero como resultados presentó una $p = 0,073$, también hacia un menor grado de desarrollo en el lado con patología. El canino y el primer premolar también se

encontraban estadios menores de desarrollo en el lado con mordida cruzada sin ser estadísticamente significativos, en cambio el primer molar y el segundo premolar obtuvieron estadios de maduración mayores en el lado con la maloclusión, pero los resultados no relevaron significación estadística.

Encontramos los estudios de **Mora Pérez y cols.**⁸² que vieron como los dientes permanentes erupcionan antes en niñas que en niños pero no especifican el estadio de desarrollo dentario; también apuntan que las piezas siguen el mismo orden de erupción tanto en niños como en niñas.

Lo mismo nos encontramos en el trabajo de **Oznurhan y cols.**⁸¹ y **Kochar y cols.**¹⁶⁹ que estudiaron las secuencias eruptivas pero solo se centraron en los tipos de secuencia en niños y en niñas, sin comparar por estadios de desarrollo.

*** Grado de desarrollo dentario en función del lado de aparición de la mordida cruzada.**

En el grupo que presentaba la mordida cruzada en el lado derecho (68) se observó que la mayoría de los dientes (incisivo central, incisivo lateral, canino, primer premolar y segundo premolar) presentaban estadios de desarrollo menores en el lado con mordida cruzada, siendo significativos solo las piezas 3 ($P = 0,002$) y la 4 ($P = 0,015$). Dentro de este grupo, se hizo a su vez una distinción por sexo. En el grupo de niños (24) volvemos a encontrar un menor grado de desarrollo dentario en el lado con mordida cruzada, teniendo significación estadística el canino ($P = 0,020$), el primer premolar ($P = 0,004$) y el segundo premolar ($P = 0,031$).

En el grupo de niñas (44) no encontramos diferencias estadísticamente significativas en ningún diente aunque se observa que en la mayoría de ellos (incisivo central, incisivo lateral, canino y segundo premolar) presentaron estadios de desarrollo menores en el lado con patología.

En el grupo en el que aparece la mordida cruzada en el lado izquierdo (62) el único diente que presentaba diferencias estadísticamente significativas fue el incisivo

central con una $P = 0,016$ con un estadio de desarrollo menor en el lado con mordida cruzada. En el incisivo lateral, primer y segundo molar también obtuvieron estadios menores de desarrollo en el lado con la maloclusión pero sin ser estadísticamente significativos. Dentro de este grupo, se dividió la muestra por sexo. En el grupo de niños (26) no encontramos diferencias estadísticamente significativas en ningún diente entre los estadios de desarrollo del lado con mordida cruzada y el lado sin ella, encontrando en el incisivo central y en el primer molar un menor grado de desarrollo dentario en el lado con mordida cruzada, el incisivo lateral y el primer y segundo premolar obtuvieron estadios de desarrollo iguales en ambos lados y el canino y el segundo molar mostraron estadios mayores de desarrollo en el lado con mordida cruzada.

En el grupo de niñas tampoco se observaron diferencias estadísticamente significativas en el grado de maduración entre los lados con y sin mordida cruzada. El incisivo central presentó una diferencia cerca de la significación con una $P = 0,063$ mostrando un grado de desarrollo menor en el lado con mordida cruzada. El incisivo lateral y el segundo molar muestran estadios de desarrollo menores en el lado con mordida cruzada, el canino y el primer molar presentaron estadios iguales en ambos lados y el primer y segundo premolar mostraron estadios de desarrollo mayores en el lado con mordida cruzada.

En la investigación de **Halicioglu y cols.** ²¹ se comparó el tamaño mediante el método de Demirjian del tercer molar inferior del lado con mordida cruzada con la misma pieza del lado sin mordida cruzada, pero no tuvieron en cuenta el sexo. En su estudio no se encontraron diferencias estadísticamente significativas pero se vio que el tercer molar inferior presentó estadios de desarrollo menores en el lado con mordida cruzada, al igual que los resultados de nuestra investigación.

VIII: CONCLUSIONES

1. El método de Demirjian nos ha permitido analizar la maduración y el grado de desarrollo dentario de nuestra muestra, estableciendo la secuencia de erupción de los dientes mandibulares izquierdos.
2. El grado de maduración y desarrollo dentario de las piezas mandibulares permanentes del lado donde se encuentra la mordida cruzada es menor en comparación con la hemiarcada sin maloclusión.
3. No existen diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) al considerar el lado en el que se encuentra la mordida cruzada con la secuencia que presente el paciente (idea o no ideal). Al comparar las secuencias eruptivas dentro de un mismo paciente, se observa que más del 90% de los casos presentan la misma secuencia de erupción ideal (1-6-2-3-4-5-7 o 6-1-2-3-4-5-7) en ambos lados.
4. No existe evidencia de que el sexo sea una variable a considerar en la secuencia eruptiva. Los resultados mostraron una mayoría de casos con secuencia no ideal en el grupo de los niños (1-2-6-3-4-5-7 o 1-6-2-4-3-5-7), aunque las diferencias no fueron estadísticamente significativas ($P > 0,05$).
5. Tanto en el grupo de niños como en el de niñas existió un alto grado de concordancia en el desarrollo dentario. Las diferencias encontradas no fueron estadísticamente significativas a excepción del primer premolar ($P = 0,038$) en el grupo de niños, que presentaba un estadio de desarrollo menor en el lado con mordida cruzada; y en el grupo de niñas el incisivo central ($P = 0,033$) que manifestó un estadio de desarrollo menor en el lado con mordida cruzada.

IX: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

¹ Mendoza A. Desarrollo y erupción dentaria. En: Boj JR. Odontopediatría. 2o ed.

Barcelona: Masson;2005. p. 55-65.

² Galic I, Vodanovic M, Camiere R, Nakas E, Galic E, Selimovic E, Brkic H. Accuracy of Camiere, Haavikko and Willems radiographic methods on age estimation on Bosnian-Herzegovian children age groups 6-13. *International Journal Legal Medicine* (2011) 125: 315-321.

³ Germano MC, Almeida MG, Alcides F, Brandao J, Bruno C. Demirjian's system for estimating the dental age of northeastern Brazilian children. *Forensic Science International* (2010) Vol. 200; Issues 1-3. 177e.1.- 177e.4.

⁴ Rezwana M, Praveen S, Kiran P, Srinivasaraju D, Jami S, Silva K, Iftekhan R. Accuracy of four dental age estimation methods in southern indian children. *Journal of Clinical and Diagnostic Research* (2015) Jan, Vol 9 (1). 1-8.

⁵ Liversidge H.M, Marsden P.H. Estimating age the likelihood of having attained 18 years of age using mandibular third molars. *British Dental Journal*. (2010) Vol.209 (8) 1-13.

⁶ Toledo Mayarí G. Indicadores de maduración esquelética y dental en pacientes con ortodoncia con menarquia. *Revista Cubana de Estomatología*. (2012); Vol. 49(1): 3-10

⁷ Frucht S, Schnegelsberg C, Schutle-Mönting J, Rose D, Jonas I. Dental age in southwest Germany. *Journal of Orofacial Orthopedics* (2000) Vol.61: 318-329.

⁸ Bernal N, Arias M.I. Indicadores de maduración esquelética y dental. *Revista CES odontología* (2007) Vol.20; 60-67.

⁹ San Román P, Palma J.C, Oteo M.D, Nevado E. Maduración dentaria como método para valorar el desarrollo del paciente. *Revista Española de Ortodoncia*. (2002); Vol.32: 233-239.

-
- ¹⁰ Tomás L, Mónico L, Tomás I, Varela-Patiño P, Martín-Biedma B. The accuracy of estimating chronological age from Demirjian and Nolla methods in a Portuguese and Spanish sample. *BioMedicalCentral Oral Health*. (2014) Vol.14; 160.
- ¹¹ Singh S, Sandhu N, Puri T, Gulati R, Kashyap R. A study of correlation of various growth indicators with chronological age. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. (2015) Sep-Dec; Vol.8 (3) 190-195.
- ¹² Jayaraman J, Roberts G, King N, Wong H. Dental age assessment of southern Chinese using the United Kingdom Caucasian reference dataset. *Forensic Science International*.(2012) Vol. 216. 68-72.
- ¹³ Ginzelová K, Dostálová T, Eliášová H, Vinsu A, Bucek A, Bucková M. Using dental age to estimate chronological age in czech children aged 3-18 years. *Prague Medical Report* (2015) Vol. 116 No.2, p. 139-154.
- ¹⁴ Erken Gungor O, Kale B, Celikoglu M, Gungor AY, Sari Z. Validity of the Demirjian method for dental age estimation for Southern Turkish children. *Nigerian Journal of Clinical Practise*. Sept-Oct 2015. Vol 18, Issue 15. 616-619
- ¹⁵ Bagherpour A, Anbiaee N, Partovi P, Golestani S, Afzalinasab S. Dental age assessment of Young Iranian adults using third molars. A multivariate regression study. *Journal of Forensic and Legal Medicine*. (2012) vol.19. 407-412.
- ¹⁶ Loevy H.T, Goldberg A.F. Shifts in tooth maturation patterns in non-French Canadians boys. *International Journal of Paediatric Dentistry* 1999; Vol.9: 105-110.
- ¹⁷ Canut J.A. (2000) Ortodoncia clínica y terapéutica. Barcelona, España. Ed. Masson-Salvat Odontología. Pag. 465.467.
- ¹⁸ Kaygisiz E, Taner L, Gungor K. Distribution of sagittal occlusal relationships in different stages of dentition. *Brazilian Oral Research Journal* (2015); Vol. 29 (1): 1-6.

-
- ¹⁹ Esenlik E, Atak A, Altun C. Evaluation of dental maturation in children according to sagittal jaw relationship. *European Journal of Dentistry*. (2014) Vol. 8/Issue 1/ Jan-Mar: 38-43.
- ²⁰ Bassed R, Briggs C, Drummer O. The incidence of asymmetrical left/right skeletal and dental development in an Australian population and the effect of this on forensic age estimations. *International Journal of Legal Medicine* (2012) Vol. 126: 251-257.
- ²¹ Halicioglu K, Celikoglu M, Kutalmis Buyuk S, Ercan Sekerci A, Izzet Ucar F, Yavuz I. Three-dimensional evaluation of the mandibular third molars' development in unilateral crossbite patients: A cone beam computed tomography study. *European Journal of Dentistry*. Vol. 8/ Issue 3/ Jul-Sep 2014: 389-393.
- ²² Boj JR, Catalá M, García Ballesta C, Mendoza A, Planells P. Odontopediatría. La evolución del niño al adulto joven. Ed. Ripano 2011. Cap 6, Pag. 69-84.
- ²³ Abramovich, A. Histología y embriología dentaria. 2ª edición. Ed. Panamericana 1999. Cap.1 Pag. 1-24
- ²⁴ Gómez de Ferraris Mª E, Campos A. Histología y embriología bucodental. 2ª edición. Ed. Panamericana (2002). Cap.4 Pag. 85-109
- ²⁵ Yujra C, Yujra P. Crecimiento y Desarrollo Craneofacial. *Revista de Actualización Clínica*. (2012) Vol. 20. 991-996.
- ²⁶ Paz Cortés M.M. Maduración y desarrollo de los dientes permanentes en niños de la comunidad de Madrid: aplicación a la estimación de la edad dentaria. Madrid (2013) (Tesis Doctoral)
- ²⁷ Katchburian E, Arana V. Histología y embriología oral. 2ª ed. Argentina: Panamericana; 2004.

-
- ²⁸ Moreno-Gómez F, Ortiz-Salazar M, Mejía- Pavony C. Métodos de Separación y Técnicas de Observación Microscópica de la Unión Amelodentinaria: revisión sistematica de la literatura. *Univ. Odontol.* (2013) Jul-Dic. 32 (69): 19-34.
- ²⁹ Kolen-Fusé FJ. Agenesias dentarias: en busca de las alteraciones genéticas responsables de la falta de desarrollo. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* (2004); Vol.9: 385-95
- ³⁰ Zheng L, Papagerakis S, Schnell S, Hoogerwerf A, Papagerakis P. Expresion og Clock Proteins in Developing Tooth. *Gene Expr Patterns.* (2011); Vol.11 (3-4): 202-206.
- ³¹ Barbería Leache E. Erupción dentaria. Prevención y tratamiento de sus alteraciones. *Pediatría Integral.* Jan (2011); 229-240.
- ³² Mejía-Pavony C, Ortiz-Salazar M, Moreno-Gómez F. Métodos de separación y técnicas de observación microscópica de la unión amelodentinaria: revisión sistematica de la literatura. *Univ Odontol.* (2013) Jul-Dic; Vol.32 (69). 19-34.
- ³³ Cadenas R.I, Celis C.C, Hidalgo R.A, Schilling Q.A, San Pedro V.J. Estimación de edad dentaria utilizando el método de Demirjian en niños de 5 a 15 años de Curicó, Chile. *International Journal Odontostomatology*, (2014) Vol.8 (3): 453-459.
- ³⁴ Panchbhai AS. Dental radiographic indicators, a key to age estimation. *Dentomaxillof Radiol.* (2011); Vol. 40 (4): 199-212.
- ³⁵ Moorreess CF, Fanning EA, Hunt EE. Age variation of formation stages for ten permanent teeth. *Journal Dental Research.* (1963); Vol. 42: 1490-502.
- ³⁶ Martínez Gutiérrez VD, Ortega-Pertuz AI. Comparación de los métodos de Nolla, Demirjian y Moorrees en la estimación de la edad dental con fines forenses. *Revista Odontológica Mexicana.* (2017) Vol 21. Núm 3; 155-164.

-
- ³⁷ Haavikko K. Tooth formation age estimated on a few selected teeth. A simple method for clinical use. *Proceedings of the Finnish Dental Society*. (1974); Vol.70 (1): 15-19.
- ³⁸ Gustafson G, Koch G. Age estimation up to 16 years of age based on dental development. *Odontologisk Revy Journal*. (1974); Vol. 25 (3): 297-306.
- ³⁹ Lucy D, Pollard AM, Roberts CA. A comparison of three dental techniques age at death in humans. *Journal of Archaeological Science*. (1995), Vol. 22; 417-428.
- ⁴⁰ Liliequist B, Lundberg M. Skeletal on tooth development. A methodologic investigation. *Acta Radiologica. Diagnosis (Stockh)*. (1971); Vol. 11 (2); 97-112.
- ⁴¹ Camiere R, Ferrante L, Cingolani M. Age estimation in children by measurement of open apices in teeth. *International Journal of Legal Medicine*. (2006); Vol. 120 (1); 49-52.
- ⁴² El-Bakary A, Hammad S, Fatma M. Dental age estimation in Egyptian children; comparison between two methods. *Journal of Forensic and Legal Medicine*. (2010) Vol.17 363-367.
- ⁴³ Camiere R, Ferrante L, Liversidge HM, Prieto JL, Brkic H. Accuracy of age estimation in children using radiograph of developing teeth. *Forensic Science International*. (2008); Vol.176 (2-3): 173-177.
- ⁴⁴ Camiere R, Ferrante L, Belcastro MG, Bonfiglioli B, Rastelli E, Cingolani M. Age estimation by pulp/tooth ratio in canines by peri-apical X rays. *Journal Forensic Science*. (2007); Vol. 52 (1); 166-170.
- ⁴⁵ Camiere R, Ferrante L, Cingolani M. Precision and reliability of pulp/tooth área ratio (RA) of second molar as indicator of adult age. *Journal Forensic Science*. (2004); Vol.49 (6): 1319-1323.

-
- ⁴⁶ Camiere R, De Luca S, Biagi R, Cingolani M, Farronato G, Ferrante L. Accuracy of three age estimation methods in children by measurements of developing teeth and carpals and epiphyses of the ulna and radius. *Journal Forensic Science* (2012); Vol.57 (5): 1263-1270.
- ⁴⁷ Fernandes MM, Lima R, Pereira R, Rabelo de Lima SH, Francesquini LJ, Daruge EJ. Age estimation by measurements of developing teeth. Accuracy of Camiere's method on a Brazilian sample. *Journal of Forensic Science*. (2011); Vol.56(6): 1616-1619.
- ⁴⁸ Willems G, Van Olmen A, Spiessens B, Carles C. Dental age estimations in Belgian children: Demirjian's technique revisited. *Journal Forensic Science*. (2001); Vol. 46(4) 893-895.
- ⁴⁹ Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system of dental age assessment. *Human Biology*. (1973) May. Vol.45:2; 211-227.
- ⁵⁰ Demirjian A, Goldstein H. New systems for dental maturity bases on seven and four teeth. *Annals of Human Biology*. (1976); Vol. 3 (5): 411-421.
- ⁵¹ Gleiser I, Hunt E. The permanent first molar: its calcification, eruption and decay. *American Journal of Physical Anthropology*. (1955) Jun; Vol.13 (2); 253-83.
- ⁵² Nolla CM. The development mandibular of permanent teeth. *Journal of Dentistry for children*. (1960); Vol.27 (14): 254-266.
- ⁵³ Cadenas I, Celis C, Hidalgo A. Método de Demirjian para estimación de edad dentaria en base a estadios de mineralización. *Anuario de la Sociedad de Radiología Oral y Maxilofacial de Chile*. (2010); Vol.13: 17-23.
- ⁵⁴ Leurs IH, Wattel E, Aartman A, Etty E, Prahl-Andersen B. Dental age in Dutch children. *European Journal of Orthodontics*. (2005) Vol. 27; 309-314.

-
- ⁵⁵ Lewis J, Senn D. Dental age estimation utilizing third molar development: A review of principles, methods, and population studies used in the United States. *Forensic Science International*. (2010) Sep. Vol 10 (201) (1-3). 79-83.
- ⁵⁶ Liversidge HM. Interpreting group differences using Demirjian's dental maturity method. *Forensic Science International*. (2010) Vol.201; 95-101.
- ⁵⁷ Balaraj BM, Nithin MD. Determination of adolescent ages 14-16 years by radiological study of permanent mandibular second molars. *Journal of Forensic and Legal Medicine*. (2010) Vol.17: 329-332.
- ⁵⁸ Sang-Seob L, Dongjae K, Saebomi L, U-Young L, Joong Seok S, Yong Woo A, Seung-Ho H. Validity of Demirjian's and modified Demirjian's methods in age estimation for Korean juveniles and adolescents. *Forensic Science International*. (2011) Vol. 211; 41-46.
- ⁵⁹ Bagherian A, Sadeghi M. Assessment of dental maturity of children aged 3.5 to 13.5 years using the Demirjian method in an Iranian population. *Journal of Oral Science*. (2011) Vol 53. N°1, 37-42.
- ⁶⁰ San Román P, Palma JC, Oteo MD, Nevado E. Maduración dentaria como método para valorar el desarrollo del paciente. *Revista Española de Ortodoncia* (2002); Vol.32. 233-239.
- ⁶¹ Kullman L, Johanson G, Akesson L. Root development of the lower third molar and its relation to chronological age. *Sweden Dental Journal*. (1992); Vol.16 (4): 161-167.
- ⁶² Kullman L. Accuracy of two dental and one skeletal age estimation method in Swedish adolescents. *Forensic Science International*. (1995); Vol. 75 (2-3): 225-236.
- ⁶³ Kullman L, Martinsson T, Zimmerman M, Welanders U. Computerized measurements of the lower third molar related to chronological age in young adults. *Acta Odontologica Scandinavica*. (1995); Vol. 53 (4); 211-216.

-
- ⁶⁴ Bosmans N, Ann P, Aly M, Willems G. The application of Kvaal's dental age calculation technique on panoramic dental radiographs. *Forensic Science International*. (2005); Vol. 153 (2-3): 208-212.
- ⁶⁵ Kvaal S, Kollveit KM, Thomsen IO, Solheim T. Age estimation of adults from dental radiographs. *Forensic Science International*. (1995); Vol.74 (3): 175-185.
- ⁶⁶ Landa MI, Garamendi PM, Botella MC, Alemán I. Application of the method of Kvaal et al. to digital orthopantomograms. *International Journal of Legal Medicine*. (2009); Vol. 123 (2): 123-128.
- ⁶⁷ Devraj I, Bhojraj N, Narayanappa D. Polymorphism in the eruption sequence of primary dentition: A cross-sectional study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. (2017) May, Vol -11(5); 72-74.
- ⁶⁸ Morgado D, García Herrera A. Cronología y variabilidad de la erupción dentaria. *Mediciego* (2011); Vol.17 (Supl.2).
- ⁶⁹ Morgado D, García Herrera A. Factores de riesgo de alteraciones cronológicas de la erupción dentaria en la población del municipio Baraguá. *Mediciego* (2013); 19 (Supl.1)
- ⁷⁰ Marks S, Schroeder H. Tooth eruption: Theories and facts. *The anatomical record* (1996) Vol. 245; 374-393.
- ⁷¹ Torres Carvajal M. Desarrollo de la dentición. La dentición primaria. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*. (2009); Vol. 1-24.
- ⁷² Plasencia E, García-Izquierdo F, Puente-Rodríguez M. Edad de emergencia y secuencias polimórficas de la dentición permanente en una muestra de la población de Asturias. *Revista del Ilustre Consejo General de Colegios de Odontólogos y Estomatólogos de España*. (2005) Vol. 10 N°1; ene/feb; 31-42

-
- ⁷³ Burgueño L, Gallardo N.E, Mourelle M.R. Cronología y secuencia de erupción de los dientes temporales en una muestra infantil de la comunidad de Madrid. *Científica Dental* (2011);Vol.V 8, 2: 111-118.
- ⁷⁴ Burgueño L, Mourelle MR, de Nova García JM. A study on the chronology and sequence of eruption of primary teeth in Spanish children. *European Journal of Paediatric Dentistry*. (2015) Vol 16/4; 301-304
- ⁷⁵ Lunt RC, Law D. A review of the chronology of eruption of deciduous teeth. *Journal of the American Dental Association*. (1974) Oct; Vol.89(4): 872-9.
- ⁷⁶ Logan, WHG, Kronfeld R. Development of human jaws and surrounding structures from birth to the age of fifteen years. *Journal of the American Dental Association* (1933) Mar; Vol.20: 379-427.
- ⁷⁷ Catalá M. Desarrollo de la dentición temporal: análisis de la cronología y secuencia eruptiva. Un estudio sobre 628 niños. Tesis doctoral. Facultad de Medicina, Valencia (1985)
- ⁷⁸ Barbería Leache E, Boj Quesada JR, Catalá Pizarro M, García Ballesta C, Mendoza Mendoza A. Odontopediatría. 2ª edición. Barcelona: Masson 2001.
- ⁷⁹ De Nova García. MJ. Desarrollo de la dentición y la oclusión. En: Odontopediatría. Tratado de Odontología. 1a ed. Madrid: Trigo Ediciones; 1998.p. 1875-87.
- ⁸⁰ Memarpour M, Soltanimehr E, Eskandarian T. Signs and symptoms associated with primary tooth eruption: a clinical trial of nonpharmacological remedies. *BMC Oral Health*. (2015) ;Vol.15:88. 1-8
- ⁸¹ Oznurhan F, Ekci E, Ozalp S, Deveci C, Delibasi A, Bani M, Oztas N. Time and sequence of eruption of permanent teeth in Ankara, Turkey. *Pediatric Dental Journal*. (2016) Vol.26; 1-7.

-
- ⁸² Mora Pérez C, López Fernández R, Apolinaire Pennini J. Brote dentario y estado nutricional en niños de 5 a 13 años. *Revista Electrónica de las Ciencias Médicas en Cienfuegos*. Medisur (2009); Vol.7 (1); 1-7
- ⁸³ Jordán J, Bebelanga A, Rubén M, Hernández J. Investigación sobre crecimiento y desarrollo. *Revista Cubana de Pedatría*. (1977); vol. 49: 367-390.
- ⁸⁴ Machado Martínez M, Pérez Bello A. Maduración biológica, relación con los niños malnutridos fetales. *Revista Cubana de Estomatología*. (2003); Vol. 40 (3): 10-16.
- ⁸⁵ Oka A E, N'cho KJ. Influence of food quality and quantity on children teeth. *Odontostomatologie tropical*. (2003); Vol.26 (102): 5-12.
- ⁸⁶ Bello A, Machado Martínez M, Castillo Hernández R, Barreto Fiu E. Efecto de la malnutrición fetal sobre los tejidos dentarios. *Rev Cubana Estomatología* (1997) vol.34, n.2; 57-61.
- ⁸⁷ Dabeiba Sanabria A, Marcela Jiménez D, Gutiérrez I, Pilonieta G. Factores que influyen en la cronología de erupción de los dientes permanentes. *Ustasalud Odontología*. (2006) Vol.5; 132-136.
- ⁸⁸ Abarrategi I, Gorritxo B, Goiriena FJ. Edades medias de erupción para la dentición permanente. *Revista Española de Ortodoncia*. (2000), Vol.30; 23-29.
- ⁸⁹ Hägg U, Taranger J. Dental development, dental age and tooth counts. *Angle Orthodontics*. (1985); Vol.55. 93-107.
- ⁹⁰ Demirjian A, Levesque GY. Sexual differences in dental development oral prediction of emergence. *Journal Dental Research*. (1980): Vol.59; 1110-1122.
- ⁹¹ Lew KK. The prediction of eruption sequence from panoramic radiographs. *Journal Dental Child*. (1992): 346-349.

-
- ⁹² Jara L, Ondarza A, Blanco R. Cronología de la erupción dentaria permanente en pacientes con síndrome de Down. *Revista Chilena de Pediatría*. (1992) Vol.63 (2); 89-95.
- ⁹³ Montes Carmona JF, Albarracín Arjona B, Rodríguez Jara PM, López Martos R, Fakih Gómez N, Hernández Guisado JM. Disostosis cleidocraneal. *Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial*. (2016) Vol.38(4), 238-239.
- ⁹⁴ Castro Araya A, Escobar López E, García Moreno G. Displasia cleidocraneal: Revisión y estudio de las características clínicas y radiográficas de una familia chilena. *Revista de Odontopediatría Latinoamericana*. (2011) Vol 1, N°1
- ⁹⁵ Pipa Vallejo A, López-Arranz Monje E, González García M. Tratamiento odontológico en la displasia ectodérmica: *Avances en Odontoestomatología*, (2006) Vol. 22(3), 171-176.
- ⁹⁶ Danelon M, Dalpasquale G, Gonzalez García L, Gonçalves N, Baéz-Quintero L, Botazzo AC. Displasia ectodérmica en odontopediatría. *Revista de Odontopediatría Latinoamericana*. (2018) Vol 8 N° 1.
- ⁹⁷ Jans GA, Sandoval P, Díaz JA, Vergara CV, Zarzor C, Acevedo C. Amelogenesis imperfecta. A propósito de un caso. *Acta Odontológica Venezolana*. (2013) Vol.51 N°1.
- ⁹⁸ Garvey MT, Barry HJ, Blake M. Supernumerary teeth – An overview of classification, diagnosis and management. *Journal of the Canadian Dental Association*. (1999); Vol. 65: 612-616.
- ⁹⁹ Wang X, Fan J. Molecular genetics of Supernumerary tooth formation. *The Journal of Genetics and Development*. (2011) Vol.49; 261-277.
- ¹⁰⁰ Blanco Ballesteros G. Dientes múltiples supernumerarios no relacionados a un síndrome: reporte de un caso. *Revista estomatología*. (2005) Vol 13, N° 1; 13-19.

-
- ¹⁰¹ Boj Quesada JR, Vilar Martínez MT. Erupción ectópica: presentación de un caso con 90 por 100 de rotación en un segundo molar primario superior. *Avances en odontoestomatología*. (1990) Vol. 6; 259-263.
- ¹⁰² Pérez Flores MA, Pérez Flores P, Fierro Monti C. Alteraciones en la erupción de caninos permanentes. *International Journal of Morphology*. (2009) Vol.27 (1); 139-143.
- ¹⁰³ Cardozo MA, Hernández JA. Diagnóstico y manejo de la anquilosis dentoalveolar. *Revista de Odontopediatría Latinoamericana*. (2015) Vol 5. N°2.
- ¹⁰⁴ García Y, Da Silva de Carballo L, Medina C, Crespo O. Efecto de la pérdida prematura de molares primarios sobre la relación horizontal incisiva. *Asociación Latinoamericana de Odontopediatría*. (2011) Vol 1 N° 1; 49-56.
- ¹⁰⁵ Leroy R, Bogaerts K, Lesaffre E, Declerck D. Impact of caries experience in the deciduous molars on the emergence of the successors. *European Journal of Oral Science* (2003); Vol. 111: 106 – 110.
- ¹⁰⁶ McDonald RE, Avery D. Erupción de los dientes: factores locales, sistémicos y congénitos que influyen en el proceso. *Odontología Pediátrica y del Adolescente*. 6ta. Ed. Madrid: Mosby; (1990) Vol. 5 p. 179 - 207.
- ¹⁰⁷ Kerr WJ. The effect of premature loss of deciduous canines and molars on eruption of permanent successors. *European Journal of Orthodontics*. (1980); Vol.2: 123 -128.
- ¹⁰⁸ Davies S, Gray R. What is occlusion? *British Dental Journal*, (2001); Vol.191: 235-245.
- ¹⁰⁹ Angle EH. Classification of Malocclusion. *Dental Cosmos*. (1899) Vol 41. (3); 248-264.
- ¹¹⁰ Murrieta Pruneda JF, Grados Sánchez B, Marques Dos Santos MJ, Zurita Murillo V. Características de la dentición primaria y su posible influencia en el desarrollo de la

oclusión en niños de 3 a 5 años de edad. *Revista especializada en ciencias de la salud*. (1999) Vol.2(1); 21-26.

¹¹¹ Wagner Y, Heinrich-Weltzein R. Occlusal characteristics in 3-year-old children: results of a birth cohort study. *BioMedical Central Oral Health*. (2015) Vol.15: 94. 1-6

¹¹² Silvola AS, Rusanen J, Tolvanen M, Pirttiniemi P, Lahti A. Occlusal characteristics and quality of life before and after treatment of severe malocclusion. *European Journal of Orthodontics* (2012) Vol.34; 704-709.

¹¹³ Velarde Yositomi JC. Atlas de Aparatología funcional y Aparatología auxiliar. Ripano S.A. Editorial Médica. (2010); 17-19

¹¹⁴ Proffit, W.R., Fields, H.W. y Sarver, D.M. Tratamiento de los problemas esqueléticos en los niños. En *Ortodoncia Contemporánea*. 4a Edición. Barcelona: Elsevier Mosby. (2008)

¹¹⁵ Moskowitz EM. The Unilateral Posterior Functional Crossbite: an opportunity to restore form and function. *New York State Dental Journal* (2005); Vol.71: 36-39.

¹¹⁶ Diéguez M. Aplicación de la ortopantomografía al estudio de la simetría del desarrollo mandibular en niños con mordida cruzada unilateral. Tesis Doctoral. (2012).

¹¹⁷ Aparecido O, De Mendonça MR, Miranda Zamalloa YM. Mordida cruzada posterior. Corrección y consideraciones. Caso clínico con 7 años de seguimiento. *Acta odontológica Venezolana*. (2011) Vol 49, Nº 1

¹¹⁸ De Rossi M, De Rossi A, Abrao J. Skeletal Alterations Associated with the Use of Bonded Rapid Maxillary Expansion Appliance. *Brazilian Dental Journal* (2011); Vol.22 (4): 334-339.

¹¹⁹ Beraud Osorio DI, Sánchez Rodríguez MA, Murrieta Pruneda JF, Mendoza Núñez VM, Prevalencia y factores de riesgo de mordida cruzada posterior en niños de 4-9 años

de edad en ciudad de Nezahualcóyotl. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México.* (2012) Vol 61, N°2.

¹²⁰ Throckmorton GS, Buschang PH, Hayasaki H, Pinto AS. Changes in the masticatory cycle following treatment of posterior unilateral crossbite in children. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001; Vol.120:521-529.

¹²¹ Thilander B, Myrberg N. The prevalence of malocclusion in Swedish schoolchildren. *Scandinavian Journal of Dental Research.* 1973; Vol. 81:12-20.

¹²² Egermark I, Magnusson T, Carlsson GE. A 20-year follow-up of signs and symptoms of temporomandibular disorders and malocclusions in subjects with and without orthodontic treatment in childhood. *Angle Orthodontics.* 2003; Vol. 73:109-115.

¹²³ Kerosuo H, Laine T, Nyssönen V, Honkala E. Occlusal Characteristics in groups of Tanzanian and finnish urban schoolchildren. *Angle Orthodontics.* 1991; Vol. 61:49-56.

¹²⁴ Baca A, Baca P, Carreño J. Valoración de las necesidades de tratamiento ortodóntico en una muestra de 517 escolares de Albuñol (Granada). *Revista Española de Ortodoncia* (1989) Vol.19; 147-157.

¹²⁵ De Haro MD, Travesi J. Epidemiología de las maloclusión en una población escolar andaluza. *Revista Iberoamericana de Ortodoncia.* (1994) Vol.13; 76-97.

¹²⁶ Murcia Duréndez MJ. Epidemiología de la maloclusión dentaria en población murciana de trece a dieciséis años de edad. Tesis doctoral, 321. Universidad de Murcia (1996).

¹²⁷ Facal García M, De Nova García J, Suárez Quintanilla D, Fernández Quiroga N, Sieira Fernández MC. Estudio de la oclusión en dentición temporal de una población gallega. *Ortodoncia Española.* (1998) Vol. 38; 25-33.

-
- ¹²⁸ Sudhakar N, Dinesh S. Unilateral Posterior Crossbite – Shoot it at Sight. A review. *Journal of Dental and Medical Sciences*. (2013) Vol 4. (12); 47-50.
- ¹²⁹ Gosmsan W, Palla A, N DK. Orthodontics, Posterior crossbite. (2019)
- ¹³⁰ Reiser E, Skoog V, Gerding B, Andlin-Sobocki A. Association Between Cleft Size and Crossbite in Children With Cleft Palate and Unilateral Cleft Lip and Palate. *Cleft Palate Craniofacial Journal*.. (2010); Vol. 47(2):175-181.
- ¹³¹ González MF, Guida G, Herrera D, Quirós O. Maloclusiones asociadas a: Hábito de succión digital, hábito de deglución infantil o atípica, hábito de respiración bucal, hábito de succión labial y hábito de postura. Revisión bibliográfica. *Revista latinoamericana de ortodoncia y odontopediatría*. (2012), Vol 28; 1-14.
- ¹³² Levirini L, Lorusso P, Caprioglio A, Magnani A, Diaféria G, Bittencourt L, Bommarito S. Model of oronasal rehabilitation in children with obstructive sleep apnea síndrome undergoing rapid maxillary expansion. Research review. *Sleep Science*. (2014) Vol 7; 225-233.
- ¹³³ Fuerte S, Motta JC, Frascino S, Cellos TC, Ladalardo P, Nagata S, Weckx L. Demineralization of teeth in mouth-breathing patients undergoing maxillary expansion. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*. (2010); Vol. 76(6): 709-712.
- ¹³⁴ Sidlauskienė M, Smailienė D, Lopatienė K, Cekanauskas E, Pribusienė R, Sidlauskas M. Relationships between Malocclusion, Body Posture, and Nasopharyngeal Pathology in Pre-Orthodontic Children. *Medical Science Monitor*. (2015) Vol.21: 1765-1773.
- ¹³⁵ Yamaguchi K. Etiological and Therapeutic Considerations with Open Bite. *Current therapy in Orthodontics*. Ed. Mosby. (2010); 159-170.

-
- ¹³⁶ Kasparaviciene K, Sidlauskas A, Zasciurinskiene E, Vasiliauskas A, Juodzbaly G, Sidlauskas M, Marmaite U. The prevalence of Malocclusion and Oral Habits among 5-7 Year Old Children. *Medical Science Monitor*. (2014); Vol 20: 2036-2042.
- ¹³⁷ Gowri S, Kumar C. Tongue thrust habit. A review. *Annals and Essences of Dentistry*. (2009), Vol 1, (2): 14-23.
- ¹³⁸ Garrido Ovejero M, García Gómez L, Fernández Sevilla R, Honrubia Fernández I. Deglución atípica. A propósito de un caso clínico. *Psychologia Latina*. (2018) Vol. Especial. 166-168.
- ¹³⁹ Franco V, Gorritxo Gil B. Hábito de succión del chupete y alteraciones dentarias asociadas. Importancia de diagnóstico precoz. *Anales de pediatría*. (2012); Vol.77 (6): 374-380.
- ¹⁴⁰ Borrás Sanchís S, Rosell Clari V. Guía para la reeducación de la deglución atípica y trastornos asociados. (2005) Ed. Nau Libros. Pg: 16-50.
- ¹⁴¹ Kwon O, Jiteshkumar P, Kotecha S. Recognition, Intervention and Management of Digit Sucking: A Clinical Guide for the General Dental Practitioner. *Primary Dental Journal*. (2016) Vol.5 (4); 56-60.
- ¹⁴² Vilela M, Tornisiello C, Rosenblatt A. Non-nutritive sucking habits, dental malocclusions, and facial morphology in Brazilian children: a longitudinal study. *European Journal of Orthodontics*. (2008) Vol.30; 580-585.
- ¹⁴³ Wozniak K, Szyszka-Sommerfeld L, Lichota D. The Electrical Activity of the Temporal and Masseter Muscles in Patients with TMD and Unilateral Posterior Crossbite. *Biomedical Research International*. (2015); Vol.2015 1-7.
- ¹⁴⁴ Midori Castelo P, Rigoldi Bonjardim L, Pereira LJ, Duarte Gavião MB. Facial dimensions, bite force and masticatory muscle thickness in preschool children with functional posterior crossbite. *Brazilian Oral Research* (2008); Vol.22 (1): 48-54.

-
- ¹⁴⁵ Iodice G, Danzi G, Cimino R, Paduano S, Michelotti A. Association between posterior crossbite, skeletal, and muscle asymmetry: a systematic review. *European Journal of Orthodontics*. (2016); Vol. 38 (6) 638-651.
- ¹⁴⁶ Thilander B, Bjerklin K. Posterior crossbite and Temporomandibular disorders (TMDs) need for orthodontic treatment? *European Journal of Orthodontics* (2012), Vol.34; 667-673.
- ¹⁴⁷ Hernández J, Padilla M. Tratamiento temprano de la mordida cruzada anterior. Revisión de la literatura. *Revista de Estomatología* (2011); Vol.19(2): 40-47.
- ¹⁴⁸ Rodriguez de Almeida R, Rodriguez de Almeida M, Oltramari-Navarro P, Conti AC, Navarro R, Marques H. Posterior crossbite- treatment and stability. *Journal Applied Oral Science*. (2010); Vol 20 (2). 286-294.
- ¹⁴⁹ Malandris M, Mahoney EK. Aetiology, diagnosis and treatment of posterior crossbites in the primary dentition. *International Journal of Pediatric Dentistry* (2004); Vol. 14:155-166.
- ¹⁵⁰ Podadera Z, Flores L, Rezk A. Repercusión de la respiración bucal en el sistema estomatognático en niños de 9 a 12 años. *Revista de Ciencias Médicas*. (2013). Vol.17(4): 126-137.
- ¹⁵¹ Wirtz U. Atlas de Técnicas de Ortodoncia y Ortopedia Orofacial. Ed. Dentaurum (2007). Pg. 80
- ¹⁵² Harrison JE, Ashby D. Orthodontic treatment for posterior crossbites. Cochrane Database Systematic Rev. 2001;1: CD000979.
- ¹⁵³ Thilander B, Lennartsson B. A study of children with unilateral posterior crossbite, treated and untreated, in the deciduous dentition occlusal and skeletal characteristics of

significance in predicting the long-term outcome. *Journal of Orafacial and Orthodontics*. (2002); Vol. 63:371-383.

¹⁵⁴ Higley LB. Crossbite-mandibular malposition. *Journal of Dentistry for Children*. 1968; Vol. 35:221- 223.

¹⁵⁵ Primozic J, Richmond S, How Kau C, Zhurov A, Osvenik M. Three-dimensional evaluation of early crossbite correction: a longitudinal study. *European Journal of Orthodontics*. (2013) Vol.35: 7-13.

¹⁵⁶ Primozic J, Baccetti T, Franchi L, Richmond S, Farcnik F, Ovsenik M. Three-dimensional assessment of palatal change in a controlled study of unilateral posterior crossbite correction in the primary dentition. *European Journal of Orthodontics*. (2013) Vol.35: 199-204.

¹⁵⁷ Binder R. Correction of Posterior Crossbites: Diagnosis and Treatment. *Pediatric Dentistry*. (2004) Vol.26 (3). 266-272.

¹⁵⁸ Cozza P. Treatment and Posttreatment Effects of Quad-Hélix/Crib Therapy of Dentoalveolar Open Bite. *Angle Orthodontist*. (2007) Vol 77, (4): 640-645.

¹⁵⁹ Altug Z, Arslan A. Skeletal and Dental Effects of a Mini Maxillary Protraction Appliance. *Angle Orthodontist*. (2006) . Vol 76; N° 3. Pg:360-368.

¹⁶⁰ Façanha, A, Tulio Silva, G, Gamba D, Silva F. Transverse effect of Haas and Hyrax appliances on the upper dental arch in patients with unilateral complete cleft lip and palate: A comparative study. *Dental Press Journal of Orthodontics*, (2014) Vol.19(2), 39-45.

¹⁶¹ Pereira Rosa AC, Vieira de Souza B, Alves Herdy JL. Mordida cruzada posterior. *Revista Rede de Cuidados em Saúde*. ISSN-1982-6451. Pg: 1-17

-
- ¹⁶² Jiménez Montenegro V, Gonzalez Vasquez E, Contasti G. Influencia de la mordida cruzada posterior unilateral en el crecimiento mandibular. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatria*. (2006); 1-10.
- ¹⁶³ Paredes V, Martí MJ, Estrela F. Protocolo para la toma de fotografías digitales en ortodoncia. *Odontología Pediátrica* (2006) Vol 14 (3); 71-75.
- ¹⁶⁴ Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. 2nd. edit., Hillsdale, N.J., Erlbaum. (1ª edición, 1977 New York: Academic Press)
- ¹⁶⁵ Hinkle DE, Wiersma W, Jurs SG. (2003) *Applied Statistics for the Behavioral Sciences*. 5th ed. Boston: Houghton Mifflin.
- ¹⁶⁶ Buschang P, Carrillo R, Liu S, Demirjian A. Maxillary and Mandibular Dentoalveolar Heights of French-Canadians 10 to 15 Years of Age. (2008) *Angle Orthodontist*. Vol 78, Nº 1; 70-76.
- ¹⁶⁷ Mesotten K, Gunst K, Carbonez A, Willems G. Dental age estimation and third molars: a preliminary study. *Forensic Science International*. (2002) Vol.129; 110-115.
- ¹⁶⁸ Toledo G, Otaño R. Determinación de la edad ósea a través del desarrollo dental en pacientes de Ortodoncia. *Revista Cubana de Estomatología*. (2009); Vol.46 (3); 1-8
- ¹⁶⁹ Kochhar R, Richardson A. The chronology and sequence of eruption of human permanent teeth in Northern Ireland. *International Journal of Pediatric Dentistry* (1998); Vol 8; 243-252.
- ¹⁷⁰ Primožic J, Franchi L, Perinetti G, Richmond S, Ovsenik M. Influence of sucking habits and breathing pattern on palatal constriction in unilateral posterior crossbite; a controlled study. *European Journal Of Orthodontics*. (2013) Vol.35; 706-712.

-
- ¹⁷¹ Chen X, Xia B, Ge L. Effects of breast-feeding duration, bottle-feeding duration and non-nutritive sucking habits on the occlusal characteristics of primary dentition. *Bio Medical Central Pediatrics*. (2015) Vol.15; 46.
- ¹⁷² AlHammad N, Hakeem L, Salama F. Orofacial findings associated with obstructive sleep apnea in a group of Saudi Children. *Pakistani Journal of Medicine Science*. (2015) vol. 31 N° 2.
- ¹⁷³ Vieira de Sousa R, Lima Arrais G, Firmino R, Castro Martins C, Granville-Garcia AF, Martins Paiva S. Prevalence and Associated Factors for the Development of Anterior Open Bite and Posterior Crossbite in the Primary Dentition. *Brazilian Dental Journal* (2014) Vol.25 (4): 336-342.
- ¹⁷⁴ Kapoor D, Garg D, Mahajan N, Bansal S, Sawhney A, Kaur J, Tripathi S, Malaviya N. Class II Division 1 in New Dimension: Role of Posterior Transverse Interarch Discrepancy in Class II Division 1 Malocclusion During the Mixed Dentition Period. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. (2015) Jul Vol 9(7): 72-75
- ¹⁷⁵ Marín García F, García Cañas P, Núñez Rodríguez MC. La erupción dental normal y patológica. *Formación activa en pediatría de atención primaria*. (2012); 5(4): 188-195.